DANS LES [...]

Cryptogames [...]
Inse[...]

LES TRAITEMEN[...]

PA[...]

H. LATIÈRE

INGÉNIEUR AGRO[...]
ATTACHÉ AU SERVICE DES ÉT[...]
DE L'AGR[...]
ANCIEN DIRECTEUR DES VIGN[...]

CHA[...]

DANS LES VIGNES

DANS LES VIGNES

Cryptogames
Insectes
Accidents

LES TRAITEMENTS PRATIQUES

PAR

H. LATIÈRE, ✠, A ✿, O ✠

INGÉNIEUR AGRONOME (I. N. A.)
ATTACHÉ AU SERVICE DES ÉTUDES TECHNIQUES DU MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ANCIEN DIRECTEUR DES VIGNOBLES DE SARATA (ROUMANIE)



PARIS-VI[e]
CHARLES AMAT, ÉDITEUR,
11, RUE CASSETTE, 11

MONTPELLIER
LIBRAIRIE COULET
5, GRAND'RUE, 5

1905

AVANT-PROPOS

Quoique les maladies cryptogamiques de la vigne : *oïdium, mildiou, black-rot, Coniothyrium diplodiella, anthracnose,* etc., soient connues depuis nombre d'années, la grande majorité des vignerons ne sait pas encore les bien discerner et les différencier les unes des autres.

Fréquemment, les viticulteurs les confondent entre elles ; souvent même, ils croient avoir affaire à un cryptogame, alors que leurs vignes sont simplement atteintes par un insecte, une maladie ou un accident d'ordre physiologique.

Les inconvénients que peut présenter une pareille ignorance, dans la pratique viticole, ressortent clairement à tous les yeux, et il est utile, au premier chef, de fournir aux viticulteurs des renseignements précis qui leur permettent de déterminer, à première vue, les causes de l'altération devant laquelle ils sont

en présence et de la combattre, ensuite, en toute connaissance de cause.

C'est là, précisément, le but de notre étude : **Dans les vignes,** qui s'adresse à tous les vignerons, quelle que soit l'étendue de leurs connaissances techniques.

Grâce à ce véritable guide, le viticulteur sera, nous l'espérons, à l'abri des surprises et des mécomptes (1).

Paris, le 15 septembre 1905.

H. LATIÈRE.

(1) **En préparation** : CULTURE INDUSTRIELLE DES RAISINS DE TABLE. — AU CELLIER, t. I : *Vins malades*. — T. II : *Vinification normale*.

DANS LES VIGNES

CHAPITRE PREMIER

LES PARASITES VÉGÉTAUX

Oïdium.

Cette maladie, due à un champignon, l'*Erysiphe Tuckeri*, a été signalée, pour la première fois, en Angleterre, en 1845, par Tucker ; en 1847, elle fut constatée en France, à Suresnes, dans les serres de M. de Rothschild, et ne tarda pas à se propager dans les environs de Paris.

Dès 1851, l'oïdium existait dans tous les vignobles français ; en 1852, 1853, 1854, notamment, la maladie causa de graves dommages.

Depuis 1853, les viticulteurs ont à leur disposition le soufre pour combattre l'oïdium ; malgré l'efficacité de cette substance, la maladie cause encore d'importants dégâts, dans les années humides et chaudes, très favorables à son développement rapide.

Caractères extérieurs de l'oïdium. — *Sur les rameaux.* — Le champignon forme des taches

blanches qui s'agrandissent de plus en plus et deviennent de grandes plaques recouvertes d'une poussière d'un blanc terne, grasse au toucher, peu adhérente et exhalant une forte odeur de moisi. Cette poussière finit par prendre une coloration grisâtre, puis d'un gris bleuâtre.

Sous cette poussière, on observe que la surface verte des rameaux est criblée de petits points livides qui se multiplient, se réunissent et forment sous les taches une empreinte correspondante d'un jaune livide passant rapidement au brun de plus en plus foncé.

Quand la maladie est très développée, les jeunes rameaux deviennent noirs et semblent carbonisés. Lorsque l'oïdium n'attaque la vigne que très tard, c'est-à-dire presque au moment de l'aoûtement des sarments, les traces qu'il laisse sont de fines ponctuations livides ou noires.

Sur les feuilles. — Les feuilles peuvent être attaquées avec une très grande intensité par l'oïdium. Elles présentent des plaques disséminées, que l'on distingue parfaitement à la face supérieure ; la poussière blanche qui les recouvre passe très rapidement au gris et disparaît, parfois, sans laisser de trace. Les feuilles prennent une coloration brune, plus ou moins accentuée.

L'oïdium attaque le pétiole des feuilles, de la même façon que les sarments herbacés.

Les feuilles âgées attaquées par le cryptogame ne sèchent pas ; leur parenchyme devient plus coriace ; toute la face supérieure se recouvre d'une fine poussière grisâtre qui détermine, parfois, le brunissement ; elles deviennent très cassantes.

Quand l'oïdium se développe avec une grande intensité, c'est surtout sur les jeunes feuilles que l'on observe un feutrage abondant blanc grisâtre, sur la face supérieure ; les feuilles des extrémités des rameaux, excessivement tendres, se recoquillent, ne croissent plus, se flétrissent, sèchent et tombent.

Les *fleurs* sont également attaquées par l'oïdium ; elles se recouvrent d'une poussière blanche, très abondante, qui amène leur dessèchement.

Sur les fruits. — Sur les raisins, les dégâts faits par l'oïdium sont excessivement importants. Les jeunes grains sont entièrement recouverts par une poussière très dense, blanche d'abord, grisâtre ensuite et grasse au toucher ; ils se rident, se dessèchent sur leurs pédicelles et tombent. Les grappes envahies émettent une forte odeur de moisi. Sur la rafle, la poussière est moins développée que sur les grains ; le pédoncule devient coriace, mais ne sèche pas.

Les grains attaqués peuvent ne pas sécher et continuent alors à grossir sans tomber ; leur pellicule durcit et acquiert une grande épaisseur ; sous l'influence du grossissement du grain et du durcissement de la pellicule, le grain se fend profondément en deux ou plusieurs parties. Cet éclatement est suivi du dessèchement.

Quand l'éclatement a lieu après la véraison, c'est-à-dire quand les raisins sont presque mûrs, le grain pourrit généralement.

Nous n'entrerons pas dans l'étude botanique de l'oïdium, qui ne présente qu'un intérêt médiocre pour le vigneron ; nous dirons simplement que le

système végétal du champignon ou *mycelium* rampe à la surface de tous les organes verts, *sans jamais pénétrer dans l'intérieur des tissus*; qu'il puise sa nourriture au moyen de suçoirs et se multiplie par fragmentation de certains filaments dressés appelés *conidiophores*, qui donnent des spores ou *conidies*.

Tous les cépages ne sont pas également sujets aux attaques de l'oïdium, et il est intéressant pour les viticulteurs de connaître leur degré de résistance.

D'après MM. Marès, Pellicot, Cazalis-Allut, P. Viala, qui ont suivi très attentivement les effets de l'oïdium sur les divers cépages, on peut établir l'échelle comparative suivante :

Cépages très attaqués par l'oïdium : *Muscats, Chasselas, Frankental, Malvoisies, Teinturier, Folle blanche, Clairettes, Piquepouls, Gamays, Cabernet-Sauvignon, Castets, Brun-Fourca, Syrah, Roussanne, Riesling, Carignane, Pascal noir, Sicilien ou Panse précoce, Ugni blanc, Tibouren, Terrets, Œillade, Cinsaut, Persan.*

Cépages peu attaqués : *Aramon, Sauvignon, Marsanne, Colombeaud, Alicante ou Grenache, Espar, Morrastel, Petit Bouschet, Pinots, Merlot, Alicante-Bouschet, Viognier.*

Cépages très peu attaqués : *Cots, Melon, Calitor, Durif, Isabelle, York-Madeira.*

La température la plus favorable pour le développement de l'oïdium est, en moyenne, de 20 degrés. Le champignon se ralentit considérablement aux températures de 30 et 35 degrés; il est détruit à 45 degrés.

L'humidité a également une action très marquée sur l'accroissement de l'oïdium ; on observe que la maladie se développe, surtout, sur les bords des rivières, le littoral de la mer, dans les bas-fonds, sous l'influence des brouillards et des pluies fines ; mais il est toujours nécessaire que la température soit élevée.

Procédés de traitement. — Le soufre est, incontestablement, le produit qui agit le mieux contre l'*oïdium*. Quelques viticulteurs prétendent avoir obtenu des insuccès ; nous estimons que ces insuccès relatifs sont dus, soit à la mauvaise qualité du soufre employé, soit à l'insuffisance de la quantité, soit à l'intensité de l'attaque du cryptogame.

Partout où les soufrages ont été bien exécutés, l'oïdium a été détruit ou, tout au moins, arrêté dans son développement.

On doit employer, de préférence, le soufre sublimé.

Les soufres sublimés employés en viticulture (improprement appelés aussi *fleurs*) se distinguent des soufres triturés par un état moléculaire différent. Ils sont composés de globules ou utricules dont l'enveloppe est amorphe, mélangées à des particules cristallines formées en même temps que les utricules dans les appareils de sublimation. La partie utriculaire seule constitue la fleur proprement dite.

A) Les soufres sublimés doivent être *purs*, c'est-à-dire exempts de toute matière étrangère ;

B) Ils doivent être *aussi riches que possible en fleur* proprement dite, c'est-à-dire en soufre utriculaire ;

C) Ils doivent être *aussi fins que possible.*

Pour déterminer la qualité d'un soufre, voici quelles sont les méthodes d'analyse employées.

A) Pureté. — L'essai de pureté se fait par l'incinération d'un poids déterminé, 10 grammes par exemple, dans une capsule de porcelaine. Le résidu ne doit pas être supérieur à 1/2 pour 100, soit 5 centigrammes.

B) Richesse en fleur. — Se détermine par le dosage de l'insoluble dans le sulfure de carbone, méthode basée sur le principe suivant :

L'enveloppe amorphe des utricules a la propriété d'être insoluble dans le sulfure de carbone. Tout ce qui est cristallisé est soluble. Un sublimé est d'autant meilleur qu'il est plus riche en soufre insoluble, c'est-à-dire en soufre amorphe et, par suite, en fleur. Un bon sublimé doit donner de 15 à 20 pour 100 d'insoluble au sulfure. Les meilleurs, de très fraîche fabrication, donnent jusqu'à 25 pour 100. Au-dessous de 12 pour 100 on peut conclure à un mélange avec du soufre trituré brut ou du soufre candi trituré, produits de qualité inférieure entièrement solubles dans le sulfure.

Pour faire cet essai, on se sert d'un tube en verre effilé, d'une contenance de 50 centimètres cubes environ. On bouche la partie effilée par un tampon de ouate qui servira de filtre. On introduit 10 grammes du soufre à examiner. On tare. On fait passer du sulfure de carbone jusqu'à dissolution complète du soluble. On retare, et, par différence, on obtient le poids du soufre soluble. D'où la teneur en pour 100 insoluble.

C) Finesse. — C'est une des principales qualités à

rechercher. On la détermine au moyen d'un tamis de soie. Les bons sublimés doivent passer sans rejet à travers le tamis 40 au maximum (220 trous au centimètre cube). Les meilleurs sublimés passent sans rejet jusqu'au n° 100 (1500 trous au centimètre cube) et même à travers une maille encore plus fine.

Nous dirons, enfin, que les sublimés de fraîche fabrication doivent toujours être préférés aux vieux sublimés ; ces derniers sont moins riches en soufre amorphe parce que, en vieillissant, les enveloppes amorphes des utricules se transforment partiellement en soufre cristallisé.

Il importe de pratiquer les soufrages par un temps calme, sec et chaud, dès que la rosée du matin a disparu. Il faut s'abstenir de soufrer durant les heures de très forte chaleur, c'est-à-dire de onze heures à deux heures, afin d'éviter les brûlures des feuilles. Il est également nécessaire d'opérer avec des appareils capables de répandre le soufre le plus uniformément possible sur toutes les parties de la vigne.

On se sert dans ce but de **soufreuses à dos** ou à **grand travail** qui, tout en faisant réaliser une sérieuse économie sur la quantité de substance employée, sur le temps et la main-d'œuvre, permettent d'exécuter un travail soigné.

Il existe un assez grand nombre de soufreuses qui ne diffèrent, d'ailleurs, que par des détails de construction peu importants.

Une *soufreuse* est constituée par un récipient en tôle, dans lequel on introduit le soufre. A l'intérieur, vient déboucher la tuyère d'un soufflet de cuir qu'on

manœuvre au moyen d'un levier ; un dispositif spécial permet d'éviter la prise en masse du produit qui est chassé par le vent du soufflet et s'échappe au dehors en une fine poussière.

Les soufreuses à grand travail, encore relativement peu répandues, sont construites suivant un système identique ; si elles ont un avantage considérable sur les soufreuses à dos, au point de vue de la rapidité du travail exécuté, elles leur sont encore inférieures comme perfection de ce travail. Cela se comprend facilement, puisqu'un homme qui soufre avec une soufreuse à dos peut diriger le jet à l'intérieur de la souche et le promener sur toutes les parties à soufrer; néanmoins, certains modèles exécutent un excellent travail.



Soufreuse à dos ou torpille.

On a proposé, à plusieurs reprises, de remplacer le soufre par d'autres substances telles que le permanganate de potasse, les bisulfites de soude, le polysulfure de potassium et même l'eau chaude. Ces

substances, préalablement dissoutes dans l'eau, sont employées en pulvérisation.

Le *permanganate de potasse*, qui a été le plus recommandé, a une action très particulière. Il agit rapidement, mais il adhère mal et se décompose très vite. On pourra l'employer avec profit dans le cas de vignes très attaquées, quand il est nécessaire d'arrêter au plus tôt le développement du cryptogame. Le permanganate de potasse s'emploie à la dose de 125 à 150 grammes par 100 litres d'eau.

Cette substance a l'inconvénient de tacher les fruits ; elle ne pourra donc pas être employée pour traiter les raisins de table.

Le permanganate de potasse n'a, néanmoins, aucune influence sur la qualité du vin; des expériences et analyses concluantes ont été faites à ce sujet par M. Chauzit, professeur départemental du Gard.

Le *bisulfite de soude*, à la dose de $2^{cm^3},5$ par litre, a donné, également, des résultats satisfaisants ; il ne faut pas dépasser la quantité indiquée, car il peut alors se produire des brûlures très graves.

Le *bisulfite de potasse*, à la dose de 10 grammes par litre, a une action très marquée sur l'oïdium ; mais il ne peut être recommandé qu'exceptionnellement, car il peut altérer profondément les tissus.

Notre excellent camarade et ami, M. Pacottet, maître de conférences de viticulture à l'école nationale d'agriculture de Grignon, a montré que les solutions de bisulfite de soude et de potasse agissaient contre l'oïdium aux températures les plus basses, qu'elles étaient sans action sur la végétation à 15 ou 20 degrés, mais qu'elles pouvaient

devenir dangereuses pour la vigne et pour les hommes qui les pulvérisent, à des températures élevées. De plus, ces solutions ne sont pas très adhérentes, et leur action est beaucoup moins durable que celle du soufre; elles laissent, enfin, sur les organes verts de la vigne, des taches blanchâtres qui peuvent être très préjudiciables à la vente des raisins de table.

Tout dernièrement, un horticulteur, M. Chantrier, a préconisé contre l'oïdium les *pulvérisations d'eau bouillante*. L'oïdium, en effet, s'arrête dans son développement aux températures de 38-40 degrés, et meurt à partir de 45 degrés. Ce procédé peut être essayé, mais il doit agir, surtout, dans les régions humides, à températures moyennes; dans le Midi, en Algérie et en Tunisie, il sera, sans doute, inefficace, car l'oïdium s'y développe à des températures atteignant normalement 40 à 45 degrés.

Le *polysulfure de potassium* semble avoir une réelle valeur contre l'oïdium. Employé en solution, il est très adhérent; au contact de l'air, il se transforme en hyposulfite et en soufre.

On l'emploie à la dose de 500 grammes à un 1 kilogramme par 100 litres d'eau, suivant les époques de traitement.

Dans le Midi, des expériences très concluantes ont été faites avec cette substance par de nombreux viticulteurs qui ont été très satisfaits.

Le traitement au polysulfure doit être exécuté le matin ou le soir, par des temps couverts ou lorsque le soleil n'est pas trop ardent.

Application des traitements. — Les traitements contre l'oïdium doivent être appliqués préventivement, c'est-à-dire avant que la maladie se soit déclarée. Le premier soufrage se donne lorsque les rameaux ont de 8 à 10 centimètres ; le second, pendant la floraison ; le troisième, environ trois semaines après. Si le temps est chaud et humide, ou si l'on a à traiter des plants, tels que la Carignane, très sujets à la maladie, on devra pratiquer quatre et même cinq soufrages, jusqu'au moment de la maturité.

L'oïdium causant, surtout, des dégâts sur les raisins, ceux-ci, dès la floraison, devront être soigneusement soufrés.

Les soufrages ont également l'avantage d'agir sur la végétation, qu'ils rendent plus active, de préserver la vigne des gelées et de la coulure, de hâter la maturité des raisins et de détruire ou d'éloigner certaines larves d'insectes.

L'emploi des soufflets à main, des hottes à soufrer, devra être proscrit ; ces appareils sont peu pratiques, ils emploient une grande quantité de soufre et exécutent le travail très lentement.

La quantité de soufre à employer à chaque soufrage dépend, évidemment, du développement du parasite, de la perfection des instruments employés et de l'habileté des ouvriers. Il ne faut pas avoir affaire avec des ouvriers inintelligents qui s'endorment, pour ainsi dire, devant une vigne et la recouvrent d'une quantité exagérée de soufre.

Au premier soufrage, on doit compter sur une quantité de 15 kilogrammes par hectare avec le

soufre trituré ou le soufre sublimé ; au deuxième soufrage, il faut 50 kilogrammes de soufre trituré et 30 kilogrammes seulement de soufre sublimé ; au troisième soufrage, 60 à 70 kilogrammes de soufre trituré et 40 kilogrammes de soufre sublimé.

Il est évident que s'il survient une grande pluie immédiatement après un soufrage, celui-ci doit être répété.

Mildiou.

Cette maladie, due à un champignon, le *Peronospora viticola,* ou mieux la *Plasmopara viticola,* a été observée pour la première fois en France, en 1878, par Planchon ; elle avait été signalée, en Amérique, avant 1834, où elle était déjà connue sous le nom de *mildew* (moisissure) et de *grape vine mildew* (moisissure des vignes).

La maladie existe, aujourd'hui, dans toutes les régions viticoles françaises, sans distinction, où elle cause, certaines années, des pertes considérables, lorsque les traitements sont mal effectués ou ne sont pas pratiqués.

Caractères extérieurs du mildiou. — *Sur les feuilles.* — Les fructifications du champignon ne se montrent qu'à la face inférieure des feuilles. Au début de l'attaque, avant que les fructifications ne soient apparues, la face supérieure des feuilles pré-

sente par points isolés et peu étendus une teinte jaunâtre ; ces taches s'accentuent dès, qu'en regard, se montrent les touffes blanches des fructifications, à la face inférieure.

La coloration jaunâtre ne tarde pas à tourner rapidement au brun clair, puis au brun livide, et, enfin, les taches prennent définitivement une couleur feuille morte. Ces taches ne sont jamais bullées comme dans l'*Érinose;* si le parasite continue à se développer, elles s'agrandissent de plus en plus ; la feuille brunit, et la face inférieure est recouverte d'une couche continue de fructifications blanches.

Les feuilles ainsi attaquées se sèchent et tombent. Si le temps est humide, le parasite continue à émettre ses fructifications sur les feuilles tombées sur le sol.

Sur les rameaux. — Les efflorescences blanches du mildiou ne s'observent qu'au sommet des jeunes rameaux herbacés, excessivement tendres. On constate des taches d'un brun livide et déprimées, mais jamais des lésions creusées, comme dans l'*oïdium.*

Sur les fruits. — Le mildiou attaque les raisins depuis la floraison jusqu'après la véraison ; il détermine des altérations qui portent des noms divers. En Amérique, on donne le nom de *Grey Rot* ou *Rot gris* au mildiou des grains jeunes ; lorsque le champignon attaque les grains, peu avant la véraison, les Américains l'appellent *Brown Rot* ou *Rot brun.* Les grains détruits par le *Rot gris* présentent d'abord, au niveau du pédicelle, une décoloration terne qui s'étend en devenant grisâtre et envahit, peu à peu, toute la baie qui se ride et prend définitivement une

teinte grise plus ou moins foncée et terne. Les grains sèchent et se détachent de la grappe avec la plus grande facilité, après avoir pris des teintes différentes suivant les cépages ; certains sont gris roussâtre, d'autres d'un gris rosé, d'autres d'un rouge vineux terne ; la pulpe est toujours colorée en brun, avant la dessiccation complète des fruits. Le *Rot gris* se développe surtout depuis la floraison jusqu'à la véraison ; le *Rot brun* attaque les grains peu avant la véraison et surtout après cette période ; il n'y a, d'ailleurs, aucune différence essentielle entre ces deux cas d'altération des grains par le mildiou.

Le *Rot brun* se manifeste par une zone décolorée livide sur un point quelconque du grain qui devient d'un rouge brun ou d'un gris livide suivant les cépages ; la tache s'étend et envahit la baie ; la peau se ride, et les rides partent du pédicelle où le grain est contracté ; le grain prend une teinte chocolat plus ou moins foncée et se détache facilement de la grappe.

Le *Rot brun* présente quelques analogies avec le *Black Rot* que nous étudierons plus loin ; mais il est cependant facile de ne pas le confondre, car dans le *Black Rot* il se développe toujours des pustules à la surface des grains attaqués.

Le mildiou est, comme on peut s'en rendre compte, une maladie excessivement grave, beaucoup plus redoutable que l'oïdium. Comme pour cette dernière maladie, tous les cépages ne sont pas également sujets aux attaques du mildiou ; voici comment on peut les classer, quant à leur résistance :

Cépages très attaqués : *Grenache, Carignane, Terrets, Terret-Bouschet, Aramon-Teinturier-Bous-*

chet, Morrastel-Bouschet à gros grains, Malbec, Servanin. Hibou, Chasselas, Muscats, Espar ou Mourvèdre, Morrastel, Cinsaut, Œillade, Aspiran, Piquepouls, Verdot, Jurançon, Corbeau, Roussanne, Marsanne, Pineau, Frankental, Saint-Sauveur, Pulsard, Jacquez.

Cépages peu attaqués : *Cabernet-Sauvignon, Cabernet, Sauvignon, Sémillon, Syrah, Trousseau, Folle blanche, Teinturier du Cher, Aspiran-Bouschet, Petit-Bouschet, Aramon, Alicante-Bouschet, Gamay, Grand noir de la Calmette, Clairette, Merlot, Muscadet, Muscadelle, Mondeuse, Enfariné, Folle noire, Grollot, Meslier, Herbemont.*

Cépages très peu attaqués : *Castets, Grapput, Ugni blanc, Clairette, Durif, Etraire de l'Adhui, Clinton, Taylor, Vialla.*

Pour les mêmes raisons exposées plus haut, nous n'entrerons pas dans l'étude botanique du mildiou ; nous dirons seulement que le mildiou est un champignon dont le mycelium *vit dans les tissus de la plante* où il rampe entre les cellules, puisant dans celles-ci sa nourriture, à l'aide de suçoirs.

Le mildiou émet, au dehors, des *conidiophores* qui portent à leur sommet des *conidies* ou *spores d'été* qui sont des corps reproducteurs. A l'automne, il se forme, à l'intérieur des tissus, de nouveaux organes reproducteurs, dits *oospores* ou *spores d'hiver*, qui perpétuent le parasite d'année en année, grâce à leur grande résistance aux intempéries.

Le mildiou, pour se développer avec intensité, a également besoin de chaleur et d'humidité.

Procédés de traitement. — Contre le mildiou, on emploie les bouillies cupriques que l'on répand à l'aide de **pulvérisateurs.**

Les pulvérisateurs se classent en trois types : *appareils à dos d'homme*, à *bât* ou à *traction animale.*



Pulvérisateur à dos.

Les *pulvérisateurs à dos d'homme* sont constitués par un réservoir à liquide que l'opérateur porte, à l'aide de bretelles, à la façon d'un sac militaire. A l'extérieur ou à l'intérieur est placée une pompe que l'on manœuvre à l'aide d'un levier spécial et qui détermine l'aspiration du liquide, puis son refoulement dans la lance porte-jet, d'où il s'échappe en un brouillard dont le nombre incommensurable de gouttelettes viennent recouvrir ainsi toutes les parties de la vigne.

On a établi aussi des appareils dits à compression préalable, et formés par un simple récipient dans lequel on introduit le liquide sous pression par le moyen d'une pompe portative.

L'ouvrier, n'ayant plus à pomper en travaillant,

peut ainsi, d'une main, écarter les sarments et, de l'autre, diriger le jet. Ces pulvérisateurs sont excessivement pratiques et tendent à se généraliser de plus en plus, malgré le prix relativement élevé de la pompe que l'on doit acheter supplémentairement.



Pulvérisateur à compression.

Dans les vignes en coteaux, on emploie de préférence les *appareils à bât*, portés par un cheval ou un mulet. De chaque côté de l'animal, sont placés deux réservoirs cylindriques d'une contenance totale d'environ 70 litres ; la bouillie y est introduite sous pression à l'aide d'une pompe spéciale, et un système de tuyautage très simple, mais très ingénieux, l'amène aux jets pulvérisateurs qui sont disposés de façon différente suivant que les vignes sont échalassées ou non.

Les *pulvérisateurs à traction animale* prennent, également, une extension de plus en plus grande,

par suite de la rareté et de la cherté de la main-d'œuvre. Ce sont de grands réservoirs cylindriques d'une capacité d'environ 200 litres, montés sur un bâti auquel sont fixées les roues hautes ou basses, rapprochées ou écartées, selon la hauteur, l'espacement et le mode de conduite des plants à traiter. Les roues font tourner deux cames, sortes d'excentriques qui actionnent la pompe à liquide. Les jets, en nombre variable, sont fixés à des tubes dont on peut régler l'orientation. Ces pulvérisateurs traitent généralement, au minimum, deux rangées de vignes à la fois.

Il est incontestable que les appareils à bât ou à traction ne conviennent que pour les exploitations déjà un peu importantes. Voici, d'ailleurs, quelques chiffres qui pourront fixer les idées et servir d'enseignement aux viticulteurs.

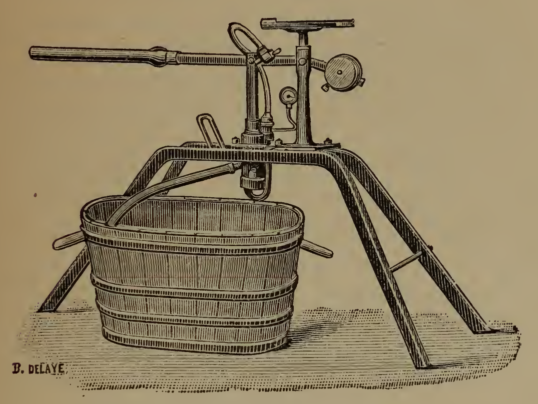
On compte qu'un ouvrier, porteur d'un appareil à dos, marchant à une vitesse moyenne de 2 kilomètres à l'heure, peut traiter, par jour, de 1 hectare à 1 hectare et demi, en projetant 200 à 400 litres de liquide par hectare, selon la nature du traitement et l'époque de végétation.

Avec un appareil à bât, nécessitant l'emploi supplémentaire d'un cheval ou d'un mulet, on peut traiter de 4 à 6 hectares dans une journée. Enfin les appareils à traction, dont le fonctionnement exige, souvent, deux hommes et deux bêtes, permettent de traiter une dizaine d'hectares.

Si les appareils à grand travail sont tout indiqués dans les exploitations importantes, nous devons conseiller aux viticulteurs qui n'ont pas d'intérêt à acheter, pour eux seuls, ces machines perfectionnées, de

diviser la dépense en s'associant par petits groupes et de bénéficier ainsi des avantages de la coopération.

Les pulvérisateurs sont devenus des instruments de première nécessité en agriculture ; ils ont leur place marquée dans toutes les fermes, puisqu'en dehors des traitements contre les maladies de la



Pompe pour pulvérisateurs à compression.

vigne, ils servent encore aux traitements des maladies de la pomme de terre, de la betterave, et aussi pour la destruction des sanves, des sénés, des pimprenelles, et autres plantes adventices.

Leur prix est, d'ailleurs, relativement peu élevé.

Application des pulvérisations. — Les traitements contre le mildiou, le black-rot et le conyothirium, doivent être préventifs. Le premier doit s'exé-

cuter quelques jours après le premier soufrage, lorsque les rameaux ont de 12 à 15 centimètres ; les suivants se font à environ trois semaines d'intervalle.

Dans un rapport récent, M. G. Couanon, l'éminent inspecteur général de la viticulture, préconise l'application des bouillies cupriques, plusieurs jours avant le soufrage.

Nous ne donnerons pas, personnellement, notre opinion à ce sujet, car nous avons toujours pratiqué les soufrages, huit à dix jours avant les pulvérisations cupriques.

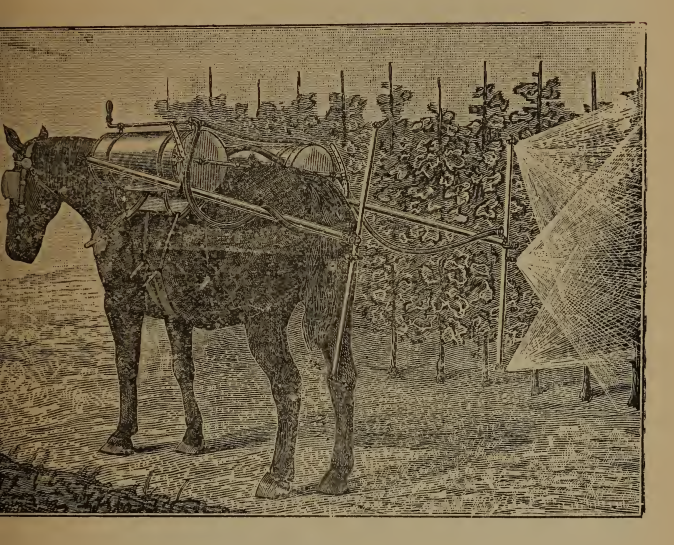
Nous pensons, néanmoins, que les viticulteurs feront bien de faire des essais qui permettront de conclure si le soufrage doit précéder ou suivre le traitement aux bouillies cupriques.

Préparation des bouillies cupriques. — Pour la préparation des bouillies, voici quelles sont les instructions fournies par MM. Chuard, Porchet et Faes, de la station viticole de Lausanne, à la suite d'expériences nombreuses entreprises par ces distingués chimistes, et d'une enquête très documentée faite par eux sur le mildiou et les traitements cupriques en 1904, en Suisse.

Bouillie bordelaise. — Pour 1 hectolitre de bouillie, peser 2 kilogrammes de sulfate de cuivre. Dissoudre dans 50 litres d'eau, dans un cuvier ou tonneau qu'on a jaugé préalablement et muni d'un trait de jauge (ou d'un clou), à la hauteur correspondant à 100 litres. Faciliter la dissolution en plaçant

les cristaux de sulfate de cuivre dans un panier suspendu dans le liquide, un jour avant la préparation. Bien remuer le liquide bleu, pour avoir une solution de composition uniforme.

Prendre une quantité de chaux vive à peu près



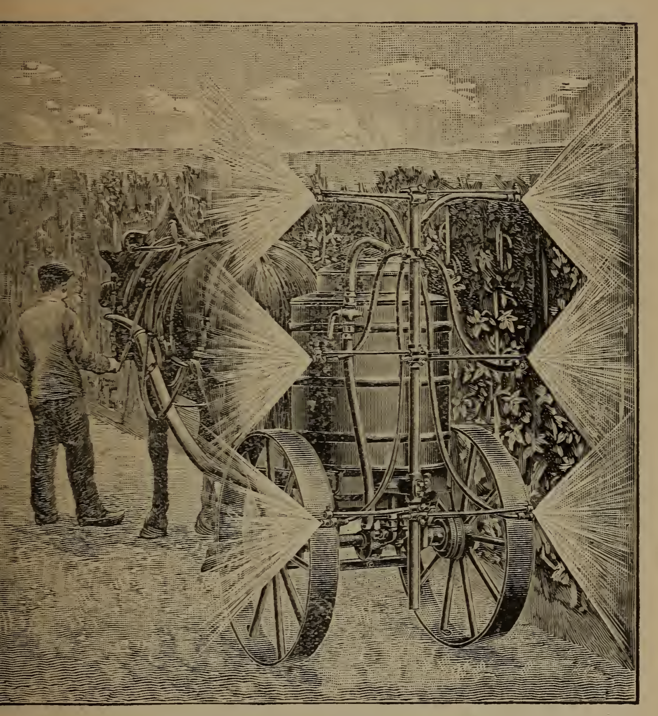
Pulvérisateur à bât pour vignes échalassées.

égale à celle de sulfate de cuivre, soit environ 2 kilogrammes, et la placer dans un second tonneau ou cuvier ; l'éteindre en arrosant avec de petites quantités d'eau, ajoutées peu à peu ; une fois que le foisonnement est terminé, ajouter davantage d'eau et brasser soigneusement jusqu'à ce qu'on ait *un lait de chaux clair* (environ 50 litres).

Ces deux liquides étant préparés, on procède au mélange, soit à la confection de la bouillie, comme suit : Au moyen d'un puisoir qu'on puisse aisément manier d'une main, on prend le lait de chaux, sans puiser trop profond, pour ne pas avoir de grumeaux, et on le verse d'une main dans la solution de vitriol, en brassant soigneusement de l'autre main avec un bâton. Dès qu'on a ajouté environ une vingtaine de litres, un second opérateur (un enfant suffit), qui ait les mains propres et surtout n'ait *touché ni au vitriol ni à la chaux,* prend une bande de papier bleu de tournesol et en découpe avec les ciseaux un petit fragment qu'il fait tomber dans la bouillie en préparation. En général, si le lait de chaux est assez clair, le premier fragment devient *rouge.* Alors l'opérateur principal verse, de nouveau, quelques litres de lait de chaux, en remuant constamment. L'aide jette un second fragment, et ainsi de suite, en rapprochant toujours plus les intervalles, jusqu'à ce qu'un morceau reste *bleu,* et en même temps tous ceux qu'on a jetés auparavant, si on les voit encore. A ce moment il y a assez de chaux ; il suffit de compléter à 100 litres avec de l'eau pure, toujours en brassant. Le reste du lait de chaux peut être jeté au tas de compost ou recevoir tout autre emploi utile.

Il suffit, si l'on a une bonne chaux légère, d'une très faible quantité pour 1 hectolitre de bouillie. Mais comme la chaux n'est pas chère, il vaut mieux en préparer davantage, et n'employer que le plus clair, pour avoir une bouillie légère ne bouchant pas le pulvérisateur, et se servir de l'excès de chaux pour autre chose. Il y a *une différence considérable*

dans l'efficacité d'une bouillie préparée à l'aide du papier indicateur, avec la quantité de chaux exactement nécessaire, et les bouillies préparées à l'an-



Pulvérisateur à traction pour vignes échalassées.

cienne manière, qui renferment *trois à quatre fois trop* de chaux et ont d'autant moins d'adhérence sur les feuilles.

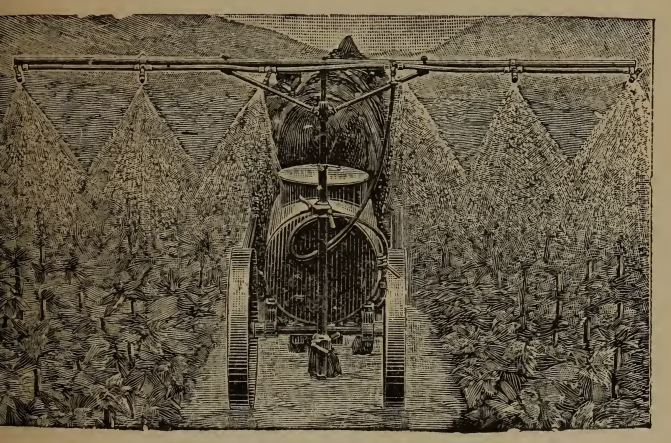
Le papier-indicateur se trouvera dans les pharmacies des localités du vignoble. En s'en servant, on peut *se dispenser de peser la chaux,* et prendre, par exemple, de la bonne chaux fusée, chez un entrepreneur ou maçon, à condition qu'elle soit fraîche et qu'on la délaie soigneusement dans assez d'eau pour faire un lait de chaux très clair.

Bouillie bourguignonne. — Pour 1 hectolitre de bouillie, peser 2 kilogrammes de sulfate de cuivre. Dissoudre dans 50 litres d'eau, comme pour la précédente bouillie. Dans un second récipient, placer 1 kilogramme de *soude forte,* ou soude Solvay, en versant, d'une seule fois, 20 à 30 litres d'eau et brassant jusqu'à dissolution complète.

Ensuite, verser cette solution de soude dans celle de sulfate de cuivre, comme on l'a fait pour la chaux, c'est-à-dire, peu à peu, au moyen d'un puisoir, et en *brassant soigneusement.* Un aide sera là et se servira du papier-indicateur, comme déjà dit. *(Il ne doit pas avoir touché le vitriol, ni la soude.)* Une fois la coloration bleue du papier maintenue, on arrête l'addition de soude et on complète à 100 litres avec de l'eau pure. S'il reste de la soude, elle peut se conserver pour servir à une autre opération. Il importe particulièrement de *brasser fortement avant* de faire l'essai au papier-indicateur.

Il est à observer que cette bouillie n'a une bonne adhérence qu'à la condition d'*être fraîchement préparée* et de ne pas contenir un trop grand excès de soude. La bouillie préparée doit être appliquée dans la journée même ; conservée jusqu'au lendemain, elle n'aura déjà plus la même adhérence.

Il ne faut donc pas en préparer de trop grandes quantités à la fois. Ceci est, du reste, une règle générale. Il vaut mieux préparer un peu plus souvent, et des quantités pas trop fortes ; on a ainsi plus de facilité à obtenir une bouillie bien homogène, ce qui est une condition importante de succès.



Pulvérisateur à traction pour vignes basses.

Verdet neutre. — Pour 1 hectolitre de liquide (1er traitement), on pèsera trois quarts de kilogramme de verdet, qu'on placera dans le récipient ; ajouter quelques litres d'eau (aussi *douce* que possible) en brassant soigneusement ; l'*eau dure* donne une moins bonne dissolution. Puis compléter à 100 litres avec de l'eau pure et agiter encore pour dissoudre complètement. Avec l'eau ordinaire, qui est toujours un peu calcaire, on aura une solution, non pas limpide,

mais un peu trouble, contenant de légers flocons. Il n'y a pas à y faire attention ; mais plus l'eau sera douce, plus la solution approchera de la limpidité.

Pour les second et troisième traitements, 1 kilogramme par 100 litres. Noter que *ce n'est pas une bouillie, mais un liquide plus ou moins limpide* qu'on aura à appliquer.

Bouillie sucrée Michel Perret. — Cette bouillie a la même composition que la bouillie bordelaise ; on y ajoute 2 kilogrammes de mélasse par hectolitre.

Elle est excessivement adhérente aux feuilles et supporte des pluies assez fortes.

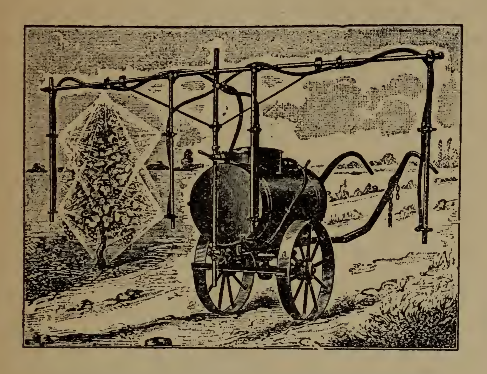
Elle est, à notre avis, *la plus recommandable.*

Ammoniure de cuivre. — Un grand nombre de propriétaires girondins emploient, également, avec succès l'*ammoniure de cuivre,* résultat de la combinaison de l'ammoniaque avec l'oxyde de cuivre en présence de l'oxygène ; il a la propriété de détruire très rapidement les spores des maladies cryptogamiques. *(Fabrication Malvezin.)*

L'ammoniure de cuivre est un liquide très fluide qui n'engorge jamais les pulvérisateurs ; on l'emploie à raison de 2 à 3 litres pour 100 litres d'eau.

Action des sels de cuivre sur les vins. — On s'est demandé et l'on se demande encore aujourd'hui si les sels de cuivre, entrant dans la préparation des bouillies anticryptogamiques, n'influent pas sur la qualité des vins et ne rendent pas ceux-ci

toxiques. Les histoires d'empoisonnement ne manquent pas. Disons tout de suite que les sulfatages n'ont aucune action nuisible. Il reste, en effet, bien peu de cuivre sur les feuilles et sur les raisins au moment des vendanges. MM. Millardet et Gayon l'ont montré par des analyses nombreuses faites en octobre sur des vignes traitées à la bouillie bordelaise.



Pulvérisateur à traction pour vignes échalassées.

Dans des moûts provenant de raisins sulfatés, ces savants chimistes ont trouvé des doses de cuivre variant entre 1 milligramme et 1 milligr. 4 par litre. MM. Rabault et Zaccharewicz ont trouvé sur des feuilles de Jacquez cueillies fin octobre et traitées à la bouillie bordelaise les 15 mai, 1er juin et 20 juin, 0 gr. 01 de sulfate de cuivre par kilogramme de feuilles, soit par hectare 215 grammes environ.

MM. Millardet et Gayon ont trouvé, dans des vins faits avec des raisins sulfatés plusieurs fois, des pro-

portions de cuivre variant entre 0 milligr. 01 et 1 milligramme par litre.

Des moutons ont été nourris exclusivement, à plusieurs reprises et durant trois semaines, soit avec du foin imprégné d'une solution de sulfate de cuivre à 1 pour 100 et 3 pour 100, soit avec des feuilles fraîchement aspergées de bouillie bordelaise ; ils ont supporté ces fortes doses de cuivre sans périr, et l'analyse n'a décelé aucune trace de cuivre dans les muscles.

Tous ces faits démontrent suffisamment que les sulfatages ne peuvent avoir aucune action nuisible, et les viticulteurs peuvent, par suite, les pratiquer sans aucune crainte.

Traitement combiné contre l'oïdium et le mildiou. — On a préconisé depuis quelques années des méthodes de traitement combiné pour lutter contre le *mildiou* et l'*oïdium*. Les viticulteurs qui ont fait des expériences dans ce sens ont obtenu quelques résultats satisfaisants sur lesquels, malheureusement, il serait imprudent de se baser, les essais ayant été faits sur de faibles surfaces, la plupart dans des champs d'expériences.

Les produits qui ont été employés sont des bouillies cupriques dans lesquelles on a introduit du soufre, soit à l'état d'hyposulfite de soude, soit simplement à l'état de soufre pur.

Les polysulfures alcalins, et parmi eux le polysulfure de potassium, qui est le plus répandu, peuvent être incorporés dans les bouillies cupriques actuellement utilisées.

Le polysulfure de potassium s'emploie à la dose de 1 kgr. 200, si l'attaque d'oïdium est plus intense que celle du mildiou, ou si les vignes sont plus sujettes à l'oïdium qu'au mildiou, et à la dose de 1 kilogramme seulement si c'est le contraire.

MM. Hoc et Quantin ont préconisé les deux formules suivantes : 1° Polysulfure alcalin, 1 kgr. 200 ; sulfate de cuivre, 1 kilogramme ; 2° Sulfate de cuivre, 1 kgr. 200 ; polysulfure alcalin, 1 kilogramme.

Quand la solution cuprique est faite avec la chaux ou le carbonate de soude, on ajoute la solution de polysulfure.

En présence du sulfate de cuivre, le polysulfure se transforme en polysulfure de cuivre qui se dédouble presque immédiatement en soufre et en sulfure de cuivre très oxydable.

Le polysulfure étant extrêmement actif, il faut appliquer le traitement le matin et le soir et non aux heures de fortes chaleurs ; sans cette précaution, il se produirait des brûlures assez graves.

D'après M. Marcel Frémont, l'addition du polysulfure aux bouillies cupriques augmente leur adhérence dans une notable proportion.

Les bouillies cupriques au polysulfure reviennent à environ 1 fr. 40 l'hectolitre.

On a également songé à incorporer aux bouillies cupriques le soufre sublimé ou le soufre trituré. Pour que le soufre puisse se répartir convenablement dans le liquide, il est nécessaire de prendre certaines précautions. On fait une pâte avec la quantité de chaux nécessaire pour obtenir un hectolitre de bouillie, puis on jette sur cette pâte 2 à 3 kilogrammes de

soufre sublimé et on malaxe le tout à la main, en ajoutant un peu d'eau, de temps en temps. Lorsque le mélange est complet, on fait, avec cette pâte, un lait que l'on verse dans la solution de sulfate de cuivre.

Si l'on veut mélanger le soufre au carbonate de soude, il sera bon d'ajouter un peu de résine en poudre (250 grammes environ). C'est d'ailleurs de cette manière que l'on est parvenu à rendre le soufre mouillable. Voici la formule aujourd'hui employée : soufre sublimé, 70 à 85 kilogrammes; carbonate de soude, 10 à 20 kilogrammes ; résine en poudre, 5 à 20 kilogrammes.

3 kilogrammes de ce mélange suffisent pour préparer, avec 1 kgr. 500 de sulfate de cuivre, 100 litres de bouillie.

Le Dr Kaserer, directeur de la station agronomique de Klosterneubourg (Autriche), a préconisé également la solution suivante : à la bouillie bordelaise à la chaux, on ajoute simplement 500 grammes d'hyposulfite de soude par hectolitre.

Comme nous le disions plus haut, il est impossible actuellement de certifier l'efficacité absolue de ces préparations. Néanmoins, les résultats satisfaisants obtenus doivent encourager les viticulteurs à les essayer sur une plus vaste échelle. Nos lecteurs qui auraient expérimenté ces diverses bouillies sulfurées seraient très aimables, au surplus, de nous faire connaître les résultats qu'ils en ont obtenus ; une enquête à ce sujet serait particulièrement intéressante et rendrait de grands services à la viticulture.

Black-Rot.

Le black-rot est, incontestablement, la maladie cryptogamique la plus grave de toutes celles qui attaquent la vigne. Comme les autres cryptogames, mildiou et oïdium, le black-rot est originaire d'Amérique et a été importé en France par l'introduction des plants américains.

Cette maladie a été observée dans notre pays, en 1885, par MM. Pierre Viala et Ravaz, qui l'ont étudiée avec le plus grand soin et qui l'ont dénommée *Guignardia Bidwellii.*

C'est le 11 août 1885 que MM. Viala et Ravaz reconnurent le black-rot aux environs de Ganges (Hérault) ; en 1887, M. Prillieux et M. Fréchou l'observèrent dans le Lot, l'Aveyron, le Lot-et-Garonne. A l'heure actuelle, cette maladie existe dans tous les départements viticoles du Sud-Est et du Sud-Ouest, dans la Gironde, les Landes, le Gers, l'Hérault, le Tarn, le Tarn-et-Garonne, le Cantal, la Corrèze, la Haute-Garonne, le Rhône.

Quoique la dissémination du black-rot soit relativement grande, cette maladie ne cause de graves dommages que dans les vignobles qui ne sont pas traités aux bouillies cupriques contre le mildiou.

Le black-rot se développe surtout sur les grains de raisin ; on l'observe également sur les jeunes sarments, le pédoncule, la rafle, le pétiole, les feuilles ; ses caractères sont très nets, et il n'est pas possible de les confondre avec ceux que présentent les autres maladies de la vigne.

Sur les grains. — Les premières attaques du cryptogame ne se manifestent sur les grains de raisin que peu avant la véraison. On observe, tout d'abord, une petite tache circulaire, décolorée, qui grandit et prend une teinte rouge, livide, plus foncée au centre et diffusée sur les bords. A ce moment, cette tache présente l'aspect d'une meurtrissure. Mais elle progresse rapidement, et, quarante-huit heures après son apparition, tout le grain est altéré et présente une coloration rouge brun livide; la pulpe est molle, spongieuse, moins juteuse qu'à l'état normal. Lorsque les grains sont ainsi attaqués, ils ressemblent à des grains grillés ou échaudés. Bientôt après, ils commencent à se rider, en prenant une teinte plus foncée, et ne tardent pas à se flétrir. Après trois ou quatre jours, ils sont complètement desséchés et d'un noir foncé, ayant des reflets bleuâtres; la peau et la pulpe sont ridées et amincies.

Dès que les grains, d'un rouge brun livide, prennent une teinte plus foncée et commencent à se rider, on voit apparaître, à leur surface, de petites pustules noires, plus petites que la tête d'une épingle, qui se multiplient très rapidement. Elles envahissent ainsi tout le grain, dont la peau devient rugueuse. Les grains restent adhérents à la grappe pendant quelque temps, puis ils se détachent, entraînant souvent avec eux la grappe entière, une simple partie de la grappe ou le pédicelle.

Le black-rot n'attaque que très rarement toutes les grappes d'une souche et tous les grains d'une même grappe; il apparaît isolément sur un ou plusieurs grains et envahit les grappes, très irrégulièrement.

Aux États-Unis, le black-rot apparaît surtout en juillet et en août ; c'est également à ces époques qu'on l'observe en France ; dès que la véraison a commencé, le cryptogame progresse lentement.

Sur les rameaux. — L'altération se manifeste d'abord par une tache plus ou moins étendue, peu



Pulvérisateur à traction pour vignes basses.

déprimée, plus longue que large, et de couleur noire livide ; elle ne tarde pas à gagner l'intérieur des tissus qui se creusent légèrement. A la surface des parties altérées apparaissent les pustules caractéristiques de la maladie que nous avons mentionnées plus haut.

Sur les feuilles — On observe encore assez souvent le black-rot sur le limbe des feuilles, surtout chez les jeunes feuilles. Les taches sont presque cir-

culaires, parfois un peu allongées, de dimensions assez variables, mais jamais aussi grandes que celles du mildiou ; elles sont disséminées sur la feuille. Ces taches, dès leur apparition, ont une couleur feuille morte, uniforme sur les deux faces ; elles présentent une certaine analogie avec l'altération provoquée sur les feuilles par le *coup de soleil ;* elles ne sont limitées par aucune auréole brune comme dans l'*anthracnose ;* à leur face inférieure, aucune poussière blanche n'existe, comme dans le *mildiou.*

Au milieu de ces taches, aussi bien à la face supérieure qu'à la face inférieure, apparaissent les pustules noires.

L'invasion du black-rot commence toujours par les feuilles ; c'est là une observation extrêmement importante qui a été faite pour la première fois par M. Viala.

Les feuilles peuvent être envahies dès le début de la végétation ; elles le sont toujours deux ou trois semaines avant que le cryptogame ne soit observé sur les raisins.

Les taches apparaissent aussi, tout d'abord, sur les feuilles les plus rapprochées du sol.

Comme on peut s'en rendre compte par les renseignements qui précèdent, les effets du black-rot, insignifiants sur les rameaux et sur les feuilles, sont des plus graves sur les fruits.

Depuis 1885, on a eu à déplorer des ravages considérables dans l'Hérault, dans le Lot, le Lot-et-Garonne et les Landes.

Tous les cépages ne sont pas également atteints par le black-rot ; malheureusement, on n'a pu faire

jusqu'ici que des observations peu nombreuses. D'une façon générale, les vignes européennes sont plus attaquées que les vignes américaines ; MM. Viala et Ravaz ont observé que tous les cépages à grains gros et juteux sont plus sujets à la maladie ; en Amé-



Pulvérisateur à dos avec jet double.

rique, plus les variétés sont tardives en maturité, moins le black-rot a d'action sur leurs fruits.

L'*Aramon*, l'*Aspiran*, le *Carignan*, semblent être les moins résistants de nos cépages méridionaux ; le *Cinsaut*, le *Morastel*, l'*Alicante-Bouschet*, le *Petit-Bouschet*, le *Portugais-Bleu*, sont un peu plus résistants ; le *Chasselas* et la *Clairette* résistent le mieux.

Pour que le black-rot puisse se développer, il faut une température et un état hygrométrique élevés. En Amérique, tous les milieux où le cryptogame exerce les plus grands ravages sont très chauds et humides en été.

En France, c'est absolument la même chose : c'est dans les vallées profondes et encaissées que le black-rot a toujours produit le plus de dégâts.

Les traitements contre le black-rot doivent être appliqués préventivement, c'est-à-dire avant que la maladie n'ait fait son apparition.

Nous n'entrerons pas dans l'étude botanique du black-rot ; nous dirons seulement que le mycelium vit dans l'intérieur des tissus et qu'il forme deux sortes d'organes de reproduction, les *pycnides* et les *spermogonies*, dont les *stylospores* et les *spermaties* disséminent et perpétuent la maladie. A la fin de l'automne, il se produit également, sur certains grains altérés, des *sclérotes* qui donnent naissance, au printemps suivant, à des *conidiophores* ou à des *périthèces*.

Comme on le voit, le black-rot est parfaitement organisé pour résister à toutes les intempéries et se propager d'une année à l'autre.

Procédés de traitement. — *Les traitements cupriques sont suffisants pour arrêter la marche et le développement du black-rot ; tous ceux qui sont employés contre le mildiou et que nous avons indiqués peuvent être utilisés efficacement contre ce cryptogame.*

Rot blanc ou Coniothyrium diplodiella.

Le rot blanc est dû au *Coniothyrium diplodiella ;* il a été signalé pour la première fois en France, en 1885, par MM. P. Viala et Ravaz.

Cette maladie n'est pas originaire d'Amérique ; elle y était restée inconnue jusqu'au moment des explorations de M. Viala dans le sud-ouest du Missouri et le territoire indien, en 1887. Le rot blanc attaque surtout les fruits, le pédoncule et les diverses ramifications de la rafle ; on ne l'a jamais observé sur les feuilles.

Sur les rameaux. — Les lésions sur les rameaux sont assez rares ; cependant, on les observe assez fréquemment sur la *Clairette* et le *Grenache ;* l'altération progresse, presque toujours, du pédoncule primitivement envahi ; elle gagne son point d'insertion et s'étend tout autour, sur une bande plus ou moins large.

Voici ce qu'ont écrit MM. Viala et Ravaz dans leur magistrale étude sur les maladies de la vigne : « Si les tissus détruits forment un anneau complet autour du rameau, différents cas peuvent se présenter. Ou bien cet anneau est d'une faible largeur, et alors ses effets présentent de l'analogie avec ceux de l'incision annulaire. Il se forme, en effet, au-dessus de la partie atteinte, un fort bourrelet de tissus cicatriciels qui éclate l'écorce en différents points et se montre plus ou moins mamelonné et de forme variée, tandis qu'au dessous l'accroissement est nul ou insignifiant et n'arrête pas le développement de la lésion ;

ou bien l'anneau présente une grande largeur. Le bourrelet formé peut encore atteindre un assez grand développement, mais le sarment meurt le plus souvent et se dessèche en prenant des caractères particuliers. Il arrive aussi que la lésion se manifeste directement en un point quelconque du mérithalle sans procéder du pédoncule, en affectant des caractères identiques à ceux que nous venons d'indiquer. »

La formation du bourrelet sur les lésions est très spéciale au rot blanc. La plaie est parfois d'une coloration brune ou noire, assez foncée ; mais, le plus souvent, elle est, comme sur les grains, d'un blanc grisâtre. D'autres fois, la couleur des sarments aoûtés n'est pas altérée. L'écorce se détache très facilement en larges lanières et présente à la surface de nombreuses pustules grisâtres. Ces pustules naissent dans les parties les plus extérieures de l'écorce.

Sur les grains. — Le rot blanc envahit tout d'abord les grains de raisin ; l'altération commence en un point du pédoncule, des pédicelles ou des ramifications de la rafle. Les tissus extérieurs, en voie de destruction, présentent, dès le début, une teinte brune qui s'accuse de plus en plus. Les grains se dessèchent brusquement en prenant une teinte rouge brun. Le plus souvent, cependant, le contenu des grains devient juteux, et ils pourrissent en prenant une teinte livide, d'un blanc brunâtre, peu foncé ; ensuite, ils se rident et se recouvrent d'un nombre considérable de petites pustules proéminentes de couleur blanc grisâtre. Après un temps plus ou moins long, les grains se dessèchent en ayant une coloration d'un blanc grisâtre. Des tissus des grains, il ne reste souvent que l'extérieur.

Le rot blanc ne se développe que dans les années de grande humidité, sur les fruits déjà gros.

Cette maladie s'attaque surtout à des organes dont l'altération est déjà préparée par des causes diverses.

Procédés de traitement. — *On la combat par les compositions cupriques* que nous avons indiquées.

Pourridié.

Cette maladie est causée par plusieurs espèces de cryptogames : un hyménomycète, l'*Agaricus melleus*, appelé également *Armillaria mellea*, qui est surtout parasite des arbres forestiers, et une sphériacée, le *Dematophora necatrix*, qui est la cause la plus commune du pourridié de la vigne.

L'*Agaricus melleus* est reconnaissable par la présence sur les racines et sur la partie inférieure du tronc d'un mycelium blanc d'où partent des cordons noirâtres de quelques millimètres d'épaisseur qui végètent dans le sol comme de véritables racines et que l'on nomme *rhizomorphes*. Le mycelium de l'*Agaricus melleus* est phosphorescent dans l'obscurité.

Vers la fin de septembre ou dans le commencement d'octobre, les appareils fructifères apparaissent, soit sur le mycelium proprement dit, à la surface des racines, soit sur les rhizomorphes souterrains.

Ces appareils fructifères ont la forme d'un champignon dont le chapeau peut atteindre un diamètre

de 12 à 15 centimètres; ce chapeau est charnu, légèrement conique, s'aplatissant avec l'âge, de couleur jaune sale quand il est jeune et brunâtre quand il devient vieux.

A la partie inférieure, il est garni de lamelles blanches, tapissées par des *basides* ovoïdes, produisant quatre spores incolores, au sommet de petits pédicelles ou *stérigmates*. Le pied du champignon, qui porte à sa partie supérieure une collerette due au déchirement du *voile* pendant la croissance, est allongé, renflé en massue à la partie inférieure et portant sous l'anneau quelques poils écailleux.

L'*Agaricus melleus* est excessivement commun dans les forêts et dans les plantations d'arbres ; il est, d'ailleurs, comestible, et dans le Languedoc on paraît s'en montrer assez friand.

On a discuté fort longtemps pour savoir si l'*Agaricus melleus* était véritablement un champignon parasite ou simplement un saprophyte.

On est absolument fixé aujourd'hui ; le champignon végète, d'abord, sur les débris de racines qui peuvent se trouver sur le sol, et se transmet ensuite au moyen de ses rhizomorphes aux arbres voisins.

Les arbres étant morts, le parasite forme ses réceptacles fructifères et redevient saprophyte.

L'*Agaricus melleus* peut, en résumé, se multiplier par ses spores qui germent sur le sol et attaquent directement les racines, et par ses rhizomorphes qui s'étendent à travers le terrain.

Les arbres attaqués périssent avec la plus grande rapidité.

La maladie sévit dans tous les sols indistinctement ;

cependant dans les terrains humides elle est beaucoup plus fréquente.

Procédés de traitement. — Les considérations sur les modes de propagation des champignons nous montrent qu'il importe, avant tout, quand on arrache un végétal mort de pourridié, de ramasser très soigneusement toutes les racines, de les brûler dans le trou d'arrachage en écobuant même le sol, qui peut contenir des germes de la maladie.

Les végétaux atteints ou morts devront être immédiatement arrachés.

On a essayé, dans ces dernières années, l'emploi du sulfure de carbone injecté dans le sol à l'aide d'un pal; ces essais ont donné d'excellents résultats. Il est bien entendu, cependant, que ce procédé est uniquement employé pour la désinfection du sol, et que l'arrachage des végétaux atteints s'impose tout autant.

Le sulfure de carbone est employé à la dose de 200 grammes par mètre carré. Quand on utilise ce produit dans le but de maintenir l'arbre et d'arrêter le parasite dans son développement, on injecte le sulfure à la dose de 30 à 40 grammes par mètre carré. Disons immédiatement que ce dernier procédé est très peu efficace, et que les végétaux ne tardent pas à périr.

Il sera bon de ne pas replanter sur les emplacements qui ont été contaminés, avant plusieurs années; on ne s'y livrera à aucune culture pendant cinq ou six ans, au moins, sauf cependant dans le cas où l'on aurait désinfecté le sol très énergiquement au sulfure de carbone.

Le *Dematophora necatrix* attaque les végétaux de la même façon que l'*Agaricus melleus ;* il forme sur les racines des plaques d'un blanc très pur, d'une épaisseur variable, généralement peu étendues, qui se recouvrent, sous l'influence de l'humidité, d'un duvet très épais.

Les filaments mycéliens sont très caractéristiques ; ils sont pourvus de renflements piriformes au niveau des cloisons.

De ce mycelium partent des filaments blancs très fins qui s'étendent dans le sol absolument comme les rhizomorphes de l'*Agaricus melleus.*

Le *Dematophora necatrix* se reproduit par *conidies* qui ne se développent que sur les arbres morts.

Pour combattre ce cryptogame, il faut employer les mêmes procédés que ceux cités plus haut contre l'*Agaricus melleus.*

L'aspect des vignes atteintes du pourridié n'est pas absolument particulier. Les sarments sont courts, chétifs ; les feuilles jaunissent et se développent mal ; l'écorce se sépare au collet qui est altéré, brun et spongieux ; les racines se développent, deviennent spongieuses, et le bois prend une teinte d'un brun jaunâtre clair.

Pourriture grise.

La pourriture grise, due au *Botrytis cinerea*, s'observe sur les fruits mûrs ou immédiatement après la

véraison. On considérait, jusqu'ici, cette maladie parasitaire comme peu grave ; les viticulteurs du pays de Sauternes la laissaient même se développer sur les raisins et lui attribuaient une action améliorante de la qualité des produits ; ils la dénommaient « pourriture noble ».

Dans ces dernières années, cependant, elle a causé de nombreux et importants dégâts, et on a dû songer à la combattre.

Le *Botrytis cinerea* pénètre le fruit et désagrège la peau ; il paraît absorber une certaine quantité de sucre et les acides du fruit, d'après M. Müller-Thurgeau.

Procédés de traitement. — Jusqu'ici, ce sont des substances inertes, employées seules ou combinées avec des bouillies cupriques, qui ont donné les meilleurs résultats pour combattre la *pourriture grise;* leur rôle semble être purement mécanique; elles enrobent les grains, les isolent et les soustraient au contact des germes du champignon.

M. Zacharewicz, le distingué professeur départemental d'agriculture de Vaucluse, a fait, depuis 1900, de très intéressantes expériences de traitement contre la pourriture grise. Il emploie la bouillie suivante : sulfate de cuivre, 1 kgr. 500 ; poudre au savon, 1 kgr. 500 ; eau, 100 litres. Cette bouillie est excessivement adhérente, mais elle doit être préparée au moment même de son emploi. La dissolution de sulfate de cuivre est préparée la veille. Si le mélange de sulfate de cuivre et de poudre au savon était effectué à la ferme, durant le trajet au vignoble, il se produi-

rait un ballottement qui suffirait pour que la bouillie devienne dense, et par conséquent moins adhérente. Le premier traitement liquide est pratiqué lorsque les bourgeons n'ont pas plus de 20 centimètres de longueur. Entre le premier et le deuxième traitement liquide, on applique de la chaux sulfatée, ainsi composée : chaux en poudre, 75 kilogrammes ; sulfostéatite à 20 pour 100 de sulfate de cuivre, 25 kilogrammes. Enfin, après chaque traitement liquide, on répand du soufre sulfaté, ainsi composé : soufre, 70 kilogrammes ; sulfostéatite à 20 pour 100, 30 kilogrammes. Grâce à ces différentes opérations, on arrive même à garantir les raisins de l'oïdium, du mildiou, des rots, et du botrytis.

En septembre, il est bon de pratiquer un traitement complémentaire, ainsi composé : plâtre cuit blanc, 55 kilogrammes ; poudre de savon, 5 kilogrammes ; sulfostéatite à 20 pour 100, 40 kilogrammes.

Cette poudre doit être bien homogène et répandue de très bon matin sur les raisins. Des expériences semblables ont été pratiquées par de nombreux viticulteurs, qui en ont obtenu d'excellents résultats.

Il faut, dans tous les cas, effectuer ces traitements de très bonne heure ; d'après M. Zacharewicz, c'est là où réside le succès, notamment du dernier poudrage.

Les engrais ont également une influence très marquée sur la pourriture grise ; le chlorure de potassium, notamment, produit d'excellents effets.

L'humidité favorise la pourriture grise ; cette maladie est surtout répandue dans les étés humides.

Anthracnose.

L'*Anthracnose,* appelée encore *charbon, rouille noire, carie,* etc., est une des maladies les plus anciennement connues; elle sévissait, en effet, sur les vignes européennes, alors que les plants américains n'existaient pas encore dans nos pays.

Sous le nom d'anthracnose, on désigne plusieurs altérations différentes de cause et d'effet: l'**Anthracnose maculée,** la plus importante ; l'**Anthracnose ponctuée** et l'**Anthracnose déformante,** qui sont beaucoup moins nocives.

Anthracnose maculée. — Elle attaque tous les organes annuels, surtout les sarments. Les rameaux de l'année sont seuls atteints jusqu'à ce qu'ils soient complètement aoûtés. L'anthracnose apparaît sur les jeunes pousses vertes sous forme de petits points isolés, d'un brun clair livide ; ces points grandissent très rapidement et deviennent noirs, puis gris roussâtre cerclés de noir. L'écorce a sa surface déchirée, lui donnant un aspect rugueux.

A leur complet développement, les lésions se présentent sous forme de chancres rongeants, creusés au centre ; elles occupent souvent toute la longueur du mérithalle.

Les sarments très attaqués paraissent, de loin, comme brûlés ; ils sont courts, grêles, tordus, ratatinés et cassants ; la souche a un aspect buissonnant.

Sur *les feuilles,* l'anthracnose fait subir les mêmes

altérations au pétiole et aux nervures; les feuilles attaquées sont parfois fortement boursouflées.

Sur le parenchyme, on observe de petites taches circulaires noires; les feuilles se criblent de petits trous entourés d'une auréole noire.

Les *inflorescences* peuvent être entièrement brûlées.

Sur *les fruits,* les chancres se forment sur les vrilles, les pédoncules, la rafle et les pédicelles; les grappes sèchent et les grains se détachent. Sur les grains, on observe des points noirs circulaires; les lésions peuvent être assez profondes pour que les pépins soient mis à nu.

Toutes les variétés de vignes ne sont pas également sujettes aux attaques de l'anthracnose maculée. Parmi les plus résistantes, il nous faut citer :

Les *Pinots,* le *Petit-Bouschet,* le *Mourvèdre,* les *Chasselas,* la *Syrah,* le *Durif,* le *Sauvignon.*

Les moins résistants sont : la *Carignane,* l'*Alicante-Bouschet,* la *Clairette,* le *Grenache,* le *Cinsaut,* l'*Œillade,* les *Cabernets,* le *Merlot,* le *Cot* ou *Malbec,* le *Jacquez,* le *Terret-Bourret,* l'*Aspiran,* le *Muscat d'Alexandrie.*

L'anthracnose maculée se développe grâce à l'humidité et à la chaleur; dans les plaines, les bas-fonds, les sols riches et frais, les terrains marécageux, cette maladie est excessivement fréquente et peut exercer de très grands ravages.

Dans les années pluvieuses, lorsque les rosées sont abondantes et les brouillards intenses, elle se développe également.

Les vignes basses, dans lesquelles l'air circule difficilement, sont, surtout, sujettes à l'anthracnose maculée.

L'anthracnose n'est intense que lorsque les premières chaleurs sont arrivées, c'est-à-dire à partir de juin.

Le *mycelium* du champignon, le *Sphaceloma ampelinum,* vit à l'intérieur des tissus; de mai à septembre, il émet à l'extérieur des *spores* ou *conidies* qui propagent la maladie, et qui sont excessivement résistantes.

Anthracnose ponctuée. — Cette maladie est excessivement commune, mais elle est totalement inconnue dans sa cause.

Elle se développe plus spécialement sur certains plants américains : *Riparia, Rupestris, Solonis, Clinton,* ainsi que sur certains cépages français : *Clairette, Cot* ou *Malbec, Carignane, Grenache.*

Sur les rameaux, elle provoque la formation de nombreux petits points noirs isolés ; les taches sont très petites, à peine de la grosseur d'une tête d'épingle ; ces taches amènent la chute de l'écorce.

Sur les feuilles, elle ne se développe que sur les nervures et arrête les feuilles dans leur développement.

Les lésions sont graves sur les fleurs dont elles entraînent la coulure.

Sur les fruits, on observe des taches noires arrondies et coriaces.

Anthracnose déformante. — Sa cause est également inconnue. Elle est surtout fréquente sur *Jacquez, Herbemont, Taylor, Carignane.*

Sous ses attaques, les feuilles sont atrophiées ou déformées et fortement boursouflées. Les lésions se

forment sur le pétiole et les nervures et sous-nervures de la face inférieure des feuilles.

Procédés de traitement. — Pour ces trois maladies, les traitements sont les mêmes.

Le meilleur consiste à badigeonner les souches, soigneusement nettoyées une quinzaine de jours avant le débourrement, avec une solution composée de : 50 kilogrammes de *sulfate de fer;* 1 litre *d'acide sulfurique* à 53 degrés Baumé, par 100 litres d'eau chaude.

L'acide sulfurique est versé sur le sulfate de fer ; on ajoute ensuite l'eau chaude, *peu à peu.*

La solution doit être employée *à chaud.*

C'est là un excellent traitement préventif.

Dans tous les cas, il faudra se garder de planter, dans des milieux favorables au développement de l'anthracnose, des cépages qui y sont sujets. Tous les terrains trop humides devront être drainés ; les vignes devront être aérées par des tailles spéciales et, notamment, par des tailles en vert ainsi que par l'effeuillage.

Lorsque la maladie est déclarée, il est nécessaire de la combattre par des *soufrages* répétés, à l'aide de mélanges de soufre et de chaux, de plâtre et de sulfate de fer, de sulfostéatite cuprique ou de poudres Skawinski. On pratique 2 à 3 soufrages à huit jours d'intervalle.

Ces traitements curatifs devront être combinés avec les traitements préventifs.

CHAPITRE II

LES PARASITES ANIMAUX

Phylloxéra.

En commençant l'étude des parasites animaux de la vigne, il est utile de donner quelques indications sur le plus terrible de tous, celui qui a causé tant de ravages et tant de ruines dans les régions viticoles du monde entier : le *phylloxéra*.

Le phylloxéra, appelé scientifiquement **Phylloxera vastatrix,** est un puceron appartenant à la famille des Hémiptères. Il se reproduit par œufs. L'œuf d'hiver est jaune et elliptique, d'environ $0^{mm},22$ au grand axe, et $0^{mm},12$ au petit. Chaque œuf déposé sur les sarments ou le cep donne naissance à des phylloxéras sans ailes. Ces phylloxéras se transportent sur les racines et sur les feuilles, sur lesquelles ils produisent des *galles*.

Les racines, sous l'influence de leurs piqûres, se boursouflent et se pourrissent (nodosités et tubérosités). Tous les phylloxéras naissant de l'œuf d'hiver sont des femelles qui ont la propriété de multiplier sans l'influence des mâles. Chacune de ces femelles pond chaque jour de dix à treize œufs. Ces œufs, à leur tour, donnent naissance à des femelles qui se multiplient encore sans l'intervention des mâles. De cette façon, la production de phylloxéra,

dans un temps relativement court, peut être évaluée à 30 millions.

Beaucoup de ces dernières femelles meurent après la troisième ponte, d'autres subissent une quatrième mue et se transforment en un insecte jaunâtre, avec quatre ailes membraneuses et transparentes, et ayant un suçoir plus court que celui de l'insecte sans ailes.

Ce sont ces phylloxéras ailés, encore tous femelles, qui transportent le fléau, soit par eux-mêmes, soit à l'aide des vents qui les emportent.

Ces femelles ailées se produisent aussi sans les mâles, mais donnent cette fois des œufs de deux sortes. Les uns, d'environ $0^{mm},40$ de long et $0^{mm},20$ de largeur, donnent naissance à des femelles ; les autres, beaucoup plus petits, donnent des mâles.

A ce moment, les phylloxéras ne mangent pas, mais ils s'accouplent entre eux et produisent l'œuf d'hiver. Cet œuf d'hiver est toujours pondu sur le bois, la plupart du temps sous l'écorce.

Comme on le voit, l'œuf d'hiver est la cause unique de la propagation du fléau. On a donc cherché à détruire cet œuf, et parmi les nombreux traitements préconisés, celui de M. Balbiani a donné les meilleurs résultats.

Le procédé Balbiani consiste à badigeonner les vignes avec le mélange suivant :

Huile lourde de houille.	20	parties
Naphtaline brute.	60	»
Chaux vive	120	»
Eau	400	»

Avant de procéder au badigeonnage des ceps, il est bon d'opérer le décorticage, surtout pour les vignes de plus de quatre ans.

Le badigeonnage se fait à l'aide d'une brosse ou d'un gros pinceau rond fait de soies de porc. Il faut badigeonner entièrement le bois de la souche, les sarments compris. On peut effectuer cette opération dans l'hiver, mais les mois de février et mars sont préférables.

On emploie, également, contre le phylloxéra la *submersion des vignes*. Ce procédé consiste à recouvrir d'eau le sol de la vigne pendant une période de vingt-cinq à quarante jours, sur une épaisseur de $0^{m},25$. Mais les endroits où on peut le pratiquer sont excessivement restreints et le prix de revient est très élevé.

Enfin, on a préconisé l'emploi du *sulfure de carbone* injecté dans le sol au moyen d'un pal-injecteur.

Ce procédé a rendu et rend encore de très grands services.

Il est incontestable qu'il donne des résultats satisfaisants, mais ces résultats ne sont que passagers, car il arrive un moment où la vigne ne peut plus subsister et périt quand même, après avoir occasionné des dépenses considérables.

Le traitement au sulfure de carbone doit s'appliquer à la surface tout entière du vignoble, à chaque mètre carré.

Il s'applique, comme nous l'avons déjà dit, au moyen d'un *pal-injecteur*. On pratique, au minimum, deux trous par mètre carré, et, au maximum, quatre trous. Ceux-ci doivent être faits à $0^{m},30$ ou $0^{m},40$ du

pied de la vigne, afin d'éviter d'endommager les grosses racines en enfonçant le pal.

On emploie, généralement, 200 kilogrammes de sulfure de carbone par hectare, soit 20 grammes par mètre carré.

Le traitement s'effectue soit en octobre et novembre, soit en février et mars.

On a proposé le remplacement du sulfure de carbone par une solution de *sulfocarbonate de potassium* que l'on met dans des cuvettes creusées au pied des ceps, à raison de 40 à 50 grammes du sulfocarbonate avec 10 à 15 litres d'eau.

Ce traitement se pratique en hiver ; si les vignes sont très attaquées, on le renouvelle en juillet.

Pour injecter le sulfure de carbone plus rapidement et plus économiquement, quelques constructeurs ont imaginé les *charrues sulfureuses* qui permettent de faire pénétrer au fond d'un sillon continu pratiqué dans le sol une quantité déterminée de sulfure de carbone.

Un des meilleurs types de ces instruments est la charrue Vernette, que nous reproduisons. Dans les vignes distantes de 1 mètre à $1^{m},20$, on ne trace qu'un seul sillon d'injection ; dans celles plantées de $1^{m},20$ à 2 mètres, on en trace deux ; dans celles distantes de 2 mètres à 3 mètres, on en trace trois.

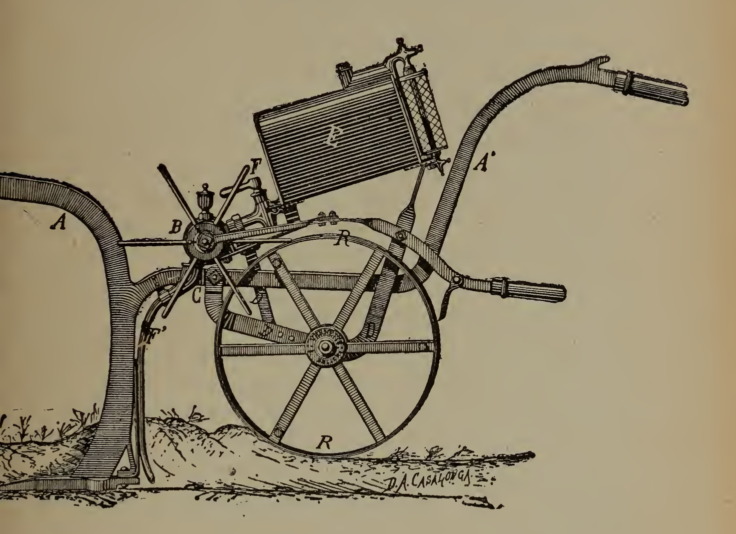
Pour que les charrues sulfureuses fonctionnent dans de bonnes conditions, il faut que le terrain n'ait pas été labouré avant le traitement.

Mais de tous les procédés qui ont été préconisés et essayés, le meilleur est incontestablement l'emploi des *variétés américaines résistantes,* grâce auxquelles

il a été possible de reconstituer les vignobles, dans tous les terrains et dans tous les pays.

Nous allons fournir sur ces divers plants américains quelques renseignements succincts.

Comme l'a dit si justement M. Prosper Gervais, la



Charrue sulfureuse Vernette.

reconstitution par les porte-greffes est « la restauration pure et simple, la résurrection même, sous une autre forme, du vignoble détruit ». Nous savons, en effet, que c'est seulement par le greffage sur plants américains adaptés que nous sommes arrivés à produire de bons vins.

Le choix de ces porte-greffes a donc une impor-

tance considérable, et il importe de le faire en toute connaissance de cause.

Parmi les porte-greffes, nous rencontrons : 1° les américains purs ; 2° les américo-américains ; 3° les franco-américains.

Dans la première catégorie, nous trouvons les *Riparias*, les *Rupestris* et les *Berlandieri*.

Les **Riparias** comportent de nombreuses variétés qui, toutes, n'ont pas la même valeur et qui se classent en deux groupes : les glabres et les tomenteuses.

Disons tout de suite que parmi ces variétés deux ont retenu et doivent retenir l'attention des viticulteurs : le *Riparia gloire de Montpellier* et le *Riparia grand glabre*, appartenant au groupe des glabres.

Le *Riparia gloire de Montpellier* est très reconnaissable par ses grandes feuilles, épaisses, allongées, un peu gaufrées entre les grosses nervures, d'un vert foncé à la face supérieure, au sinus pétiolaire en U ; ses sarments sont longs, étalés, à mérithalles allongés, colorés en rouge tendre dans leur jeune âge, devenant luisants et pruinés à l'époque de l'aoûtement.

Le *Riparia grand glabre* semble se montrer plus résistant à la sécheresse que le *Riparia gloire*, qui est le véritable porte-greffe des terres fraîches, profondes et riches, des sols argilo-siliceux fertiles.

Les Riparias exigent des terrains meubles, car leurs racines sont minces et grêles, pourvues d'un chevelu très abondant et très fin, ayant besoin de beaucoup d'espace pour se développer normalement.

Les défoncements profonds sont donc de première nécessité pour les plantations de Riparias.

Les Riparias ont le défaut, après le greffage, de grossir moins vite que le greffon ; il se produit au point de soudure une sorte d'étranglement qui, dans certains cas, peut être nuisible à la vigueur et à la longévité de la souche. Ce défaut indique encore davantage la nécessité absolue de ne planter les Riparias que dans des terrains fertiles où ils pourront pousser avec une grande vigueur ; il faudra même fumer le sol abondamment et le cultiver d'une façon parfaite.

Les greffes sur Riparias, bien fumées et bien cultivées, ont une fructification régulière et abondante.

Les Riparias ne résistent pas au calcaire ; ils craignent, également, les terres sèches, compactes et dures. Au début de la reconstitution, les viticulteurs ont planté des Riparias dans tous les terrains, et beaucoup d'entre eux ont subi, de ce chef, de graves mécomptes.

Les **Rupestris,** au contraire, constituent les porte-greffes des terrains pauvres et secs. Ils sont caractérisés par leur port buissonnant, leur tronc court et gros ; les ramifications secondaires de leurs rameaux sont toujours très nombreuses ; leurs feuilles sont plus larges que longues, au sinus pétiolaire très ouvert, plutôt petites, ressemblant assez à des feuilles d'abricotier, très brillantes ; leurs racines sont dures, longues, pivotantes, s'enfonçant presque verticalement dans le sol.

Comme pour les Riparias, il existe de nombreuses variétés de Rupestris ; parmi elles, deux seulement

ont une véritable valeur : le *Rupestris du Lot* et le *Rupestris Martin.*

Le *Rupestris du Lot* est un des porte-greffes les plus remarquables ; il a été répandu partout sous des noms divers : Rupestris phénomène, Rupestris à feuilles de peuplier, Rupestris Reich, Rupestris Lacastelle, Rupestris Sijas, Rupestris Monticola. Ce Rupestris se différencie nettement des autres variétés par sa végétation vigoureuse, la grosseur de ses racines, sa résistance au calcaire ; son tronc est très puissant ; ses feuilles, plus larges que longues, sont d'un reflet métallique brillant et clair, à sinus pétiolaire en forme d'accolade.

Il conserve très longtemps ses feuilles à l'automne et ne se couvre jamais de galles phylloxériques. Il reprend bien au bouturage et au greffage ; il est nécessaire, cependant, de le décapiter quelques jours avant le moment du greffage pour permettre à la sève qui est en abondance de s'écouler. Il ne forme pas de bourrelet au point de soudure.

Il drageonne très facilement ; il faut détruire les rejets avec le plus grand soin.

Comme nous le disions plus plus haut, il est assez résistant à la chlorose ; il peut être planté sans crainte dans des terrains dosant jusqu'à 45 pour 100 de calcaire.

Le Rupestris du Lot est le porte-greffe des sols pauvres, secs, argilo-calcaires, dans lesquels on se plaisait à planter des Jacquez ; il faut bien se garder de le planter dans des terres riches, car alors les greffes s'emportent à bois et ne produisent plus ou très irrégulièrement, même en les soumettant à des tailles longues.

Le *Rupestris Martin* se plaît, surtout, dans les schistes, les argiles assez compactes, mais non imperméables, dans les terrains caillouteux pas trop secs. Il est peu résistant au calcaire. Ce porte-greffe, quoique présentant des qualités assez sérieuses, est très peu répandu en Provence, où le Rupestris du Lot lui-même a donné des mécomptes, et nous n'oserions guère le recommander pour des terrains qui seraient par trop exposés à la sécheresse, étant donné surtout, comme nous le verrons dans la suite, qu'il peut être, dans ce cas, avantageusement remplacé par d'autres porte-greffes.

Les **Berlandieri** ont surtout été connus après la mission en Amérique de M. P. Viala, l'éminent inspecteur général de la viticulture. Ils constituent les porte-greffes des terrains crayeux, les plus difficiles à reconstituer.

Un des obstacles à leur propagation rapide a été leur manque de reprise au bouturage. De nombreux viticulteurs ont cherché à remédier à cet inconvénient, et M. Rességuier, viticulteur des Pyrénées-Orientales, a obtenu des résultats très satisfaisants par le bouturage d'automne, qui consiste à tailler les boutures en automne, avant la chute des feuilles, et à les mettre immédiatement en pépinière. Bien entendu, les boutures doivent être parfaitement aoûtées.

Les Berlandieri se développent lentement ; après le greffage, il ne part avec vigueur que vers la troisième année. La fructification des greffes est régulière et abondante, quoique tardive à s'établir.

Le Berlandieri est un porte-greffe qui hâte la maturité des fruits.

Très résistant au calcaire, il l'est également à la sécheresse.

Les meilleures variétés sont : les Berlandieri Rességuier n° 1 et n° 2.

La deuxième catégorie des porte-greffes comprend : 1° les hybrides américains importés d'Amérique ; 2° les hybrides américains créés en France et sélectionnés.

Parmi les premiers, nous rencontrons : le *Clinton*, le *Taylor*, le *Jacquez*, le *Solonis*, le *Vialla*, l'*Herbemont*, le *York-Madeira*, etc.

De tous ces porte-greffes répandus aveuglément au début de la reconstitution, il ne reste plus que le *Jacquez*, le *Solonis* et le *Vialla*, qui aient encore conservé un peu de leur splendeur d'autrefois.

Dans la région méridionale même, le *Vialla* a presque totalement disparu.

Le *Jacquez* a rendu incontestablement dans notre région de très grands services, mais il est aujourd'hui très avantageusement remplacé par le Rupestris du Lot, les Riparia × Rupestris et d'autres hybrides que nous citerons plus loin. Il n'est donc plus nécessaire d'en parler, et nous pouvons lui dire un éternel adieu, tout en rendant hommage à ses quelques qualités qui l'ont fait, jadis, régner en maître. Le *Solonis* avait été recommandé pour les terrains calcaires ; nombreux sont les viticulteurs qui en ont eu des mécomptes. N'oublions pas cependant qu'il a pu rendre quelques services dans les sols humides et froids, et surtout dans les terrains salés où il est le seul porte-greffes résistant.

Dans les hybrides américains créés en France et sélectionnés, nous trouvons des porte-greffes de

réelle valeur. Ils comprennent : les *Riparia* × *Rupestris*, les *Berlandieri* × *Riparia*, les *Rupestris* × *Berlandieri*, les *Solonis* × *Riparia*, les *Monticola* × *Riparia*, les *Cordifolia* × *Rupestris* et quelques autres hybrides complexes.

Les **Riparia** × **Rupestris** sont excessivement nombreux ; ce sont essentiellement les porte-greffes des terres moyennement calcaires, où jaunissent les Riparias ; ils sont destinés à se substituer au Riparia, grâce à leur fructification abondante et régulière, à leur végétation luxuriante, à leur grande affinité avec les principaux cépages français.

M. Couderc, l'hybrideur bien connu d'Aubenas (Ardèche), en croisant le Riparia (mère) et le Rupestris Martin (père), a obtenu les 3306, 3307, 3308, 3309 et 3310.

Les 3306 et 3309 sont les deux variétés les meilleures.

Le 3306 semble convenir, surtout, aux terres calcaires un peu fraîches, même humides. L'Aramon vient particulièrement bien sur ce porte-greffe.

Le 3309 est moins vigoureux que le 3306 ; il préfère les sols plutôt pauvres, calcaires, pierreux, relativement secs.

MM. Millardet et de Grasset ont également obtenu, sous le numéro 101, un grand nombre de variétés de Riparia × Rupestris, parmi lesquelles le 101-14 est certainement celle qui a les plus grandes qualités.

Le 101-14 est un excellent porte-greffe, bien résistant à la chlorose et au phylloxéra, et convenant aux sols argilo-calcaires, mais un peu compacts, pourvu qu'ils soient profonds.

Les **Berlandieri × Riparia** sont les porte-greffes des terrains très calcaires ; ils ont été créés surtout en vue de parer à l'inconvénient de la mauvaise reprise ou bouturage du Berlandieri. Les plus connus actuellement sont : les 157-11 de M. Couderc, 420 A et 420 B de MM. Millardet et de Grasset, 33 et 34 de l'école d'agriculture de Montpellier.

Le 157-11 est un hybride de *Berlandieri de Las Sorres* par *Riparia gloire de Montpellier ;* il semble parfaitement adapté aux terres d'alluvion, fraîches, profondes, mais très riches en calcaire. Plusieurs viticulteurs l'ont signalé comme végétant également très bien dans les sols compacts et secs, dans les terrains calcaires secs.

Les 420 A et 420 B semblent convenir aux terrains secs. Des 33 et 34, le 34 seul doit retenir l'attention ; il serait encore plus résistant à la chlorose que les 420 et le 157-11.

Les **Rupestris × Berlandieri** ont été créés en vue de la reconstitution des terrains très secs, très caillouteux et très calcaires ; ils sont d'ailleurs très peu répandus à l'heure présente. Parmi les plus méritants, on cite le 301 A et le 219 A, de MM. Millardet et de Grasset. Avant de les recommander, il est nécessaire de les étudier encore.

Les **Solonis × Riparia** ont été créés en vue de la reconstitution des terrains humides, pour remplacer le *Solonis,* qui est relativement peu résistant au phylloxéra.

M. Couderc a obtenu les 1615 et 1616, qui sont extrêmement résistants au phylloxéra et qui s'adaptent aux terrains humides, particulièrement le 1616.

Ils sont très peu résistants à la chlorose ; leurs greffes ont une abondante fructification.

Parmi les *Monticola* × *Riparia* et les *Cordifolia* × *Rupestris*, il n'y a jusqu'ici aucun porte-greffe qui mérite d'être recommandé pour la grande culture ; les essais doivent continuer.

La troisième catégorie de porte-greffes est celle des *hybrides franco-américains* ; quelques-uns d'entre eux ont une très grande valeur.

Dans la collection de M. Couderc, nous devons signaler : le *Mourvèdre* × *Rupestris 1202*, le *Bourrisquou* × *Rupestris 601 et 603* ; dans celle de M. Ganzin, l'hybrideur du Pradet, près Toulon : les *Aramon* × *Rupestris Ganzin n° 1 et n° 2* ; dans celle de MM. Millardet et de Grasset : les *Cabernet* × *Rupestris n° 33 A 1 et A 2*, le *Chasselas* × *Berlandieri 47 B*, l'*Alicante-Bouschet* × *Cordifolia 142 B*.

Le **Mourvèdre × Rupestris** 1902 est incontestablement un des meilleurs porte-greffes qui aient été propagés ; il est extrêmement vigoureux, d'un développement rapide, reprenant très facilement au bouturage et au greffage, ayant une grande affinité avec la plupart des cépages français, donnant aux greffes une fructification abondante et résistant à de fortes doses de calcaire (60 à 65 pour 100).

Pour notre région méridionale, nous estimons que c'est le porte-greffe idéal, de beaucoup supérieur au Rupestris du Lot.

Il végète également bien dans les marnes profondes et humides, dans les sols argilo-calcaires compacts ou à sous-sol marneux, dans les alluvions très calcaires. C'est donc un porte-greffe que les viticulteurs

feront bien de propager, surtout dans les mauvais terrains.

Les **601** et **603 Couderc** sont aussi d'excellents porte-greffes ; le 601 est plus résistant au calcaire que le 603, mais il est inférieur au 1202.

Le 603 végète admirablement dans les terres sèches, qui sont celles où il peut rendre de grands services. Nous retrouverons le 603 quand nous étudierons les hybrides producteurs directs.

Les **Aramon × Rupestris Ganzin nos 1** et **2** sont très résistants au phylloxéra ; le n° 1 est assez résistant à la chlorose. Ce sont des porte-greffes qui viennent bien dans les terrains pauvres et secs ; ils sont très répandus en Provence, surtout le n° 1.

Les 33 **(Cabernet × Rupestris)** sont très résistants à la sécheresse et à la chlorose ; ils ont été très peu propagés jusqu'ici. Ils sont loin d'avoir la valeur du 1202 et même de l'Aramon × Rupestris Ganzin n° 1.

Le **Chasselas × Berlandieri 41 B** est un des porte-greffes les plus résistants à la chlorose. Il est appelé à rendre de grands services dans les argiles calcaires sèches et dures ; il s'est toujours montré supérieur au 1202. C'est un plant de grand avenir.

L'**Alicante-Bouschet × Cordifolia n° 142** paraît être un bon porte-greffes pour les sols très compacts exposés à la sécheresse, mais non calcaires.

Les producteurs directs. — Comme nous le savons, les cépages français sont sujets à de nombreuses maladies cryptogamiques sur le développe-

ment desquelles le greffage sur américains influe très peu. Chaque année, malgré les soins des viticulteurs, ces maladies se développent et causent des dégâts considérables.

Étant donnée la très grande résistance des américains purs à ces parasites, un certain nombre d'hybrideurs ont cherché, par le croisement de plants français et américains, à obtenir des cépages producteurs directs et également résistants au mildiou, au black-rot et à l'oïdium.

Ces recherches étaient d'autant plus intéressantes, qu'en cas de réussite et d'obtention de plants de valeur, l'opération du greffage, souvent délicate, était évitée. De plus, ces hybridations tendaient également à trouver des plants s'adaptant plus spécialement aux mauvais terrains, et en particulier aux sols calcaires. Certes, le problème était assez difficile à résoudre, et ce qui le prouve, c'est qu'à l'heure présente nous attendons encore le *rara avis*, c'est-à-dire le cépage résistant au phylloxéra et aux maladies cryptogamiques, s'adaptant aux terres ingrates, et produisant en quantité moyenne un vin marchand. Les hybrideurs qui se sont consacrés à ces intéressantes et utiles recherches ont droit à tous nos remerciements et à toutes nos félicitations ; les résultats qu'ils ont obtenus jusqu'ici peuvent être considérés comme très beaux, puisque nous possédons quelques hybrides producteurs directs ayant quelque valeur.

Est-ce à dire que nous devions propager ces plants? Nous nous empressons de répondre négativement.

Le *rara avis* n'est pas encore trouvé, et il est à

craindre qu'il ne le soit jamais. Comment, en effet, un plant pourra-t-il conserver l'idéalisme que nous exigeons dans les terrains et sous les climats si variés de nos différentes régions viticoles?

Quant à propager des producteurs directs qui n'aient que certaines des qualités recherchées, ce serait faire fausse route et exposer les viticulteurs aux mécomptes les plus graves, étant donnée la situation économique actuelle de la viticulture.

Nous avons été très chaud partisan des producteurs directs; mais à l'époque où nous les recommandions, la crise viticole n'avait pas encore sévi et n'était même pas prévue. Aujourd'hui, nous devons nous rendre à l'évidence des faits et conseiller l'abandon total des producteurs directs en grande culture, car aucun de ceux actuellement connus ne nous offre l'idéal que nous cherchons, ni même une bien faible partie de cet idéal.

Les hybrides producteurs directs ne manquent point; MM. Couderc, Terras, Seibel, Ganzin, Castel, en ont obtenu de nombreux, parmi lesquels certains se sont particulièrement distingués par des qualités réelles.

Dans le Var et les Bouches-du-Rhône notamment, on en a fait des plantations relativement importantes. N'hésitons pas à dire que si elles ont donné quelques résultats, ceux-ci n'ont pas été suffisamment satisfaisants pour que nous puissions chanter les louanges des producteurs directs qui les ont fournis.

Les hybrides les plus connus sont : le *Seibel n° 1*, obtenu en 1886 d'un semis de pépins de *Rupestris* × *Linsecumii 70 de Jæger,* fécondé par le *Cinsaut;* les

3907 *(Bourrisquou × Rupestris)*, Jardin 503 *(Rupestris × Petit Bouschet)*, Jardin 201 *(Riparia-Rupestris × Aramon)*, 603 *(Bourrisquou × Rupestris)*, 4401 *(Chasselas rose × Rupestris)*, de la collection Couderc ; l'*Alicante × Rupestris Terras n° 20*, dont nous avons publié une monographie en 1892 et qui n'a pas tenu tout ce qu'il promettait ; l'*Auxerrois × Rupestris*, dont on ignore l'état civil.

Disons quelques mots sur chacun de ces hybrides :

Le **Seibel n° 1** est de vigueur moyenne ; sa résistance au phylloxéra semble être voisine de celle du Jacquez ; sa résistance au mildiou est assez bonne, mais elle est faible à l'oïdium et à la pourriture grise. Il est très fertile et peut produire jusqu'à une moyenne de 4 kilos par souche ; ses grappes sont moyennes, serrées, ailées, à grains moyens, noirs, juteux, francs de goût. Sa maturité est plutôt tardive. Son vin est bon ; il peut être considéré comme le meilleur des vins de producteurs directs ; il est remarquable par sa belle couleur et son bouquet, il est acide et frais. Il titre de 8 à 8 degrés 5 d'alcool 19 à 20 d'extrait sec, 4 gr. 50 à 5 grammes d'acide.

Le **Couderc 3907** *(Bourrisquou × Rupestris)* est une vigne très vigoureuse, à système radiculaire puissant ; sa résistance au phylloxéra semble égale à celle du Jacquez. Il est résistant au mildiou et à la pourriture grise, mais peu à l'oïdium. Il est très fertile, un peu moins cependant que le Seibel n° 1 ; ses grappes sont de grosseur moyenne, à grains ronds, plutôt petits. Son vin est moyennement alcoolique, 8 degrés 5 à 9 degrés 5 ; son intensité colorante est

assez forte. Extrait sec 21 à 22,50, acidité 4 à 6 grammes.

Le **Jardin 503** *(Rupestris × Petit Bouschet)* a une vigueur moyenne ; sa résistance phylloxérique est faible, égale à celle de l'Othello. Il est assez résistant au mildiou. Il est très fertile ; ses grappes sont petites, à grains noirs petits. Son vin est moyennement alcoolique, 7 degrés 5 à 9 degrés ; il est peu acide, 3 gr. 5 à 4 grammes ; sa couleur est assez foncée, mais violacée ; son goût est plat.

Le **Couderc 201** *(Riparia-Rupestris × Aramon)* est de vigueur moyenne, peu résistant au phylloxéra. Sa résistance au mildiou et à la pourriture grise est assez bonne. Il est assez fertile. Son vin est un peu faible en alcool, 8 degrés à 8 degrés 5, suffisamment acide, à intensité colorante assez élevée.

La couleur du vin est peu stable à l'air ; son goût est médiocre.

Le **Couderc 603** *(Bourrisquou × Rupestris)* a une résistance phylloxérique égale à celle de Jacquez. Il est peu sensible au mildiou, mais craint l'oïdium et la pourriture grise. Sa production est assez bonne ; les grains sont de grosseur moyenne. Le vin est peu alcoolique, sa couleur est intense ; c'est un vin de coupage pour colorer. Cet hybride est beaucoup moins bon que le *601 Couderc*.

Le **Couderc 4401** *(Chasselas rose × Rupestris)* est très vigoureux, quoique peu résistant au phylloxéra. Sa résistance au mildiou est bonne ; celle à l'oïdium et à la pourriture grise est médiocre. Il est très fertile. Le vin est moyennement alcoolique et acide, il est assez coloré, mais cette couleur bleuit un peu à l'air ; son goût est franc.

L'**Alicante-Terras n° 20** *(Alicante × Rupestris)* est une vigne très vigoureuse, même dans les mauvais terrains. Sa résistance au phylloxéra est égale ou un peu supérieure à celle du Jacquez. Il est très résistant au mildiou et à l'oïdium, mais il craint la pourriture grise. Son vin est suffisamment alcoolique, 9 à 10 degrés ; sa coloration est moyenne et stable à l'air. Pour le vinifier, il est nécessaire d'ajouter une certaine quantité d'acide tartrique à la cuve. Le vin peut servir pour les coupages et pour la consommation directe ; il donne une eau-de-vie de bonne qualité.

L'**Auxerrois-Rupestris** provient du croisement d'un Vinifera avec un Rupestris ; c'est une vigne vigoureuse, dont la résistance au phylloxéra est supérieure à celle de l'Othello. Il résiste assez bien au mildiou et à l'oïdium, mais il craint beaucoup la pourriture grise, ainsi que la chlorose, à laquelle il est excessivement sensible. C'est un plant très fertile, mais souvent sujet à la coulure. Il produit un vin de qualité ordinaire, bon pour les coupages, très coloré, alcoolique, sans goût foxé. C'est un des hybrides producteurs directs les plus intéressants.

A côté de ces plants, qui sont, certainement, les plus anciens et, par conséquent, ceux sur lesquels on possède des renseignements suffisamment précis, il en existe encore un très grand nombre qui ont été obtenus et essayés dans ces dernières années. Ils sont évidemment trop jeunes pour que l'on puisse émettre une opinion précise sur leur véritable valeur ; il convient de poursuivre les essais. Néanmoins, on peut affirmer que parmi eux ne se trouve pas le plant tant convoité.

Citons ceux qui paraissent être les meilleurs : 4308 *Couderc,* très fertile, le vin a une intensité colorante excessivement élevée, il a bon goût, est vineux et bouqueté ; *Clairette dorée Ganzin* (Aramon-Rupestris Ganzin × grosse Clairette) ; *126-21 Couderc* (603 × Gamay noir) ; *121-20 Couderc,* peu productif ; *hybride Franc.*

Comme on vient de le voir par la lecture des notes qui précèdent, nous sommes bien loin de posséder le producteur direct rêvé. Nous ne pouvons mieux faire que de reproduire les paroles suivantes prononcées au congrès de Lyon en 1898, par le distingué Président de la Société de viticulture de Chalon-sur-Saône, M. Roy-Chevrier, dont on connaît la compétence en matière viticole.

« Les hybrides producteurs directs, a-t-il dit, doivent être essayés partout et plantés en grande culture dans fort peu d'endroits... Abandonner la greffe maintenant que nous possédons les porte-greffes les plus merveilleux, ce serait lâcher la proie pour l'ombre, ce serait sombrer au port. Quand les producteurs directs, hybrides futurs, auront amélioré réellement nos feuilles et nos racines sans changer nos raisins, comme goût et comme volume, je veux être le premier à les acclamer et à les propager sur les plus nobles coteaux. »

Un hybrideur des plus distingués, M. Castel, s'exprimait également ainsi au même congrès : « Ce sont nos vieux cépages qui ont fait la réputation séculaire de nos vins, nous tenons à honneur de maintenir intacte une de nos richesses nationales. »

Avec M. Prosper Gervais, nous dirons, enfin, que

« notre devoir et notre intérêt nous commandent de demeurer fidèlement attachés au nouveau mode d'établissement de la vigne dont les porte-greffes sont le pivot. Les producteurs directs, quelque souhaitables qu'ils puissent être pour certaines régions ou certaines situations particulières, ne sauraient, en l'état, être mis en balance avec les porte-greffes qui auront été et demeurent le plus précieux instrument de notre relèvement viticole et de notre prospérité. »

Que les viticulteurs, donc, ne se laissent pas séduire par les quelques qualités de certains producteurs directs ; avant tout, il faut envisager la qualité du vin obtenu. Or, à l'heure présente, il n'y a pas un seul producteur direct qui produise un vin comparable à celui de nos cépages français.

Il n'y a donc pas d'hésitation possible. Bannissons les producteurs directs de nos plantations et n'en conservons que quelques pieds, si nous y tenons, pour continuer nos essais.

L'éminent inspecteur général de la viticulture, M. G. Foëx, ne croit pas, lui aussi, aux producteurs directs et à leur avenir. Nous partageons aujourd'hui entièrement son avis, car nous estimons que ce n'est pas avec des vins d'hybrides que nous pourrons améliorer nos produits et leur prix de vente. D'ailleurs, presque tous ces vins exigent des soins spéciaux pour leur vinification ; une addition d'acide tartrique est presque toujours nécessaire, et c'est là un inconvénient des plus graves.

Choisissons, parmi les porte-greffes américains, les mieux adaptés à notre sol et à notre climat, et gref-

fons sur eux les meilleurs cépages français. C'est là le conseil le plus sage que nous puissions donner.

Altise.

L'*altise (graptodera ampelophaga),* appelée également pucerotte ou puce de la vigne, est un petit coléoptère, dont le corps, arrondi et ovale, mesure de $3^{mm},5$ à $4^{mm},5$ de longueur sur $2^{mm},5$ de largeur, quelquefois bleu, mais le plus généralement d'un vert bleuâtre métallique.

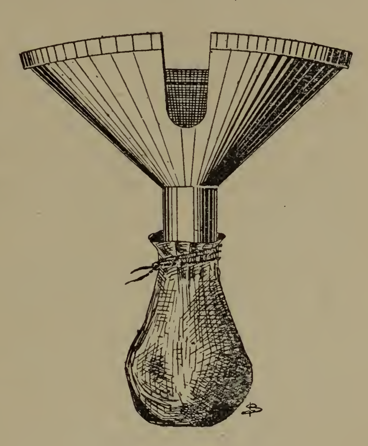
Cet insecte est surtout commun dans les régions méridionales.

L'altise s'accouple au printemps et pond sur la face inférieure des feuilles de la vigne, formant des plaques séparées composées de 20 à 30 œufs, jaunes, ellipsoïdes. De ces œufs sortent, quelques jours après, de petites larves jaunes munies de six pattes, dont la couleur devient de plus en plus foncée, qui rongent la face inférieure des feuilles qui ne tardent pas à se dessécher ; ces larves, quelques jours après leur éclosion, deviennent brunes, puis entièrement noires. Après deux semaines environ, elles ont atteint leur taille maxima, soit environ 12 millimètres de longueur; elles s'enfoncent dans le sol à quelques centimètres de profondeur et se transforment en nymphes de couleur jaune, longues de 4 millimètres. Ces nymphes se débarrassent de leur cuticule huit jours après et donnent naissance à des insectes parfaits.

Les altises ont deux pontes chaque année : les premiers accouplements ont lieu de mi-avril à mi-mai, les seconds fin juillet.

A l'automne, les altises qui proviennent de la deuxième génération se réfugient sous l'écorce des ceps ou des échalas, ainsi que partout où elles peuvent trouver un abri, et y passent l'hiver.

Les altises causent surtout des dégâts au printemps, en attaquant les bourgeons et en rongeant les jeunes feuilles, dont le tissu est tendre, ainsi que les grappes.



Entonnoir à altise.

Moyens de destruction. — Le procédé à recommander pour la destruction des altises est le ramassage à l'entonnoir. Des femmes et des enfants munis d'un entonnoir en fer-blanc, de 50 à 60 centimètres de diamètre, échancré et très évasé, au fond duquel est attaché un petit sac en toile, placent cet instrument sous les souches en faisant passer le tronc dans l'échancrure de l'entonnoir ; en secouant les branches, les altises se laissent tomber dans l'entonnoir et se réunissent dans le petit sac fixé au bas du tube. Il est facile ensuite de les détruire, en plongeant simplement le sac dans l'eau bouillante.

La chasse aux altises doit être pratiquée le matin de très bonne heure, autant que possible avant le lever du soleil. Un homme peut secouer, par heure, 250 ceps environ. Ce procédé de lutte devra être complété par la recherche des insectes dans les abris d'hiver et par l'enlèvement et la destruction des feuilles portant les premières pontes.

En établissant dans le vignoble des abris artificiels, par exemple, des tas de broussailles, dans lesquels les altises viendront se réfugier dès l'automne, on pourra en détruire de grandes quantités.

On peut aussi projeter sur les vignes des insecticides pulvérulents tels que la chaux délitée ou des substances liquides telles que le jus de tabac additionné d'eau.

Le jus de tabac ordinaire contient en moyenne de 20 à 25 grammes de nicotine par litre ; le jus de tabac concentré en renferme 100 grammes. Ils sont tous deux mis en vente par les manufactures de l'État. Pour employer ces jus, on les étend d'eau. Voici les formules :

1°	Jus de tabac ordinaire à 15 degrés. .		1 litre
	Eau	25 à	30 »
2°	Jus de tabac concentré		1 »
	Eau		100 »

M. Rougier a recommandé les pulvérisations avec la solution suivante :

Nicotine titrée.	2 litres
Cristaux de soude	1 kilogr.
Alcool dénaturé	1 litre
Eau	100 »

On pourrait employer également l'*arseniate de soude*, à la dose de 150 à 200 grammes par hectolitre d'eau ; les altises meurent après avoir mangé les feuilles portant le poison.

Nous ajouterons que l'emploi des poudres et des liquides insecticides n'a fourni jusqu'ici que des résultats peu satisfaisants.

On a préconisé, enfin, de promener, au-dessus des vignes, des planches recouvertes de goudron ; les altises adultes, en sautant, viennent s'engluer dans celui-ci. Ce procédé est peu pratique, et la proportion d'insectes détruits est assez faible.

Contre les larves on recommande l'infusion de *pyrèthre* préparée en faisant dissoudre 1 kilogramme de savon noir dans 10 litres d'eau chaude et en y ajoutant 1 kgr. 500 de poudre de pyrèthre et 90 litres d'eau.

Eumolpe de la vigne ou Gribouri.

L'*Eumolpe de la vigne* (Bromius vitis), appelé également *gribouri* ou *écrivain*, est aussi un coléoptère, long de 5 millimètres environ et large de 3 millimètres, d'un noir mat, couvert d'un duvet gris jaunâtre et à élytres rougeâtres.

Il apparaît dans la deuxième quinzaine de mai ; les mois de juin et de juillet sont ceux durant lesquels il est le plus répandu. Il se nourrit de feuilles, de tiges vertes et même de raisins ; il trace sur ces organes des entailles spéciales qui l'ont fait surnommer *écrivain*.

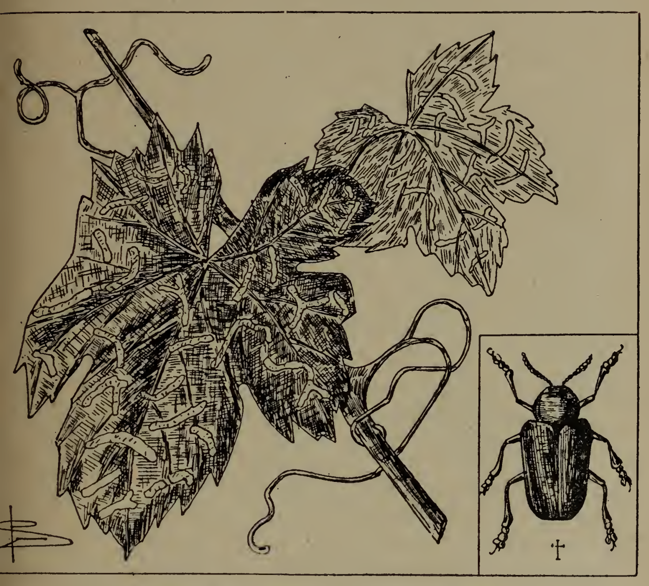
Le gribouri est excessivement nuisible à la vigne, surtout par sa larve qui cause des lésions graves aux racines. Il pond environ une trentaine d'œufs sous les écorces, en juillet ; ces œufs sont de forme elliptique, longs de 1 millimètre, de couleur jaune pâle. On peut, à la rigueur, les confondre avec ceux de l'*altise;* cependant ceux-ci sont de couleur beaucoup plus foncée et surmontés chacun d'un petit amas brun, fragment de déjection de la pondeuse. Dix jours après, ces œufs donnent naissance à des larves de 1 millimètre de longueur, d'abord blanchâtres, puis brunâtres, qui ne tardent pas à s'enfoncer dans le sol et à attaquer immédiatement les racines de la vigne, qu'elles creusent et percent en tous sens.

A la fin de l'automne, ces larves sont adultes et atteignent environ 1 centimètre de long. Elles hivernent en terre. Au printemps, vers la fin de mars, ces larves quittent les racines et se répandent sur les jeunes pousses dont elles se nourrissent. Fin avril, elles se transforment en nymphes après s'être enfermées dans une loge ovale en terre, aux parois très tassées. Celles-ci se transforment ensuite en insectes parfaits.

Moyens de destruction. — Le gribouri est très connu dans le midi et le centre de la France.

Le seul moyen de le combattre est de lui donner la chasse à l'aide de l'**entonnoir** à altise dont nous avons parlé. On a conseillé aussi de promener dans les vignes des troupeaux de dindons ou des poulaillers roulants composés de poules plus insectivores, paraît-il, que les poulets, mais ce sont là des

procédés assez peu pratiques et inutilisables dans bon nombre de vignobles. On a également songé à combattre la larve souterraine. Le baron Thénard, en 1845, obtint quelques résultats satisfaisants en enter-



L'Eumolpe de la vigne. — Feuilles attaquées.

rant au pied des vignes des tourteaux de colza et de moutarde. Ce procédé est peu pratique, car il est souvent impossible d'avoir à sa disposition de pareils tourteaux nouvellement préparés. Les racines des vignes américaines semblent, d'ailleurs, ne pas souffrir beaucoup des attaques des larves de gribouri, et

c'est encore là, à l'actif des plants américains, un sérieux avantage.

Cependant M. Valery Mayet, dont on connaît les remarquables travaux sur les insectes de la vigne, préconise l'emploi du **sulfure de carbone** appliqué non au printemps, mais à l'automne, au moment où la larve est très active. On appliquera le sulfure de carbone à la dose de 200 kilogrammes à l'hectare, soit 25 grammes par mètre carré; le pal-injecteur réglé à 5 grammes et les trous pratiqués à $0^{m},50$ en tous sens.

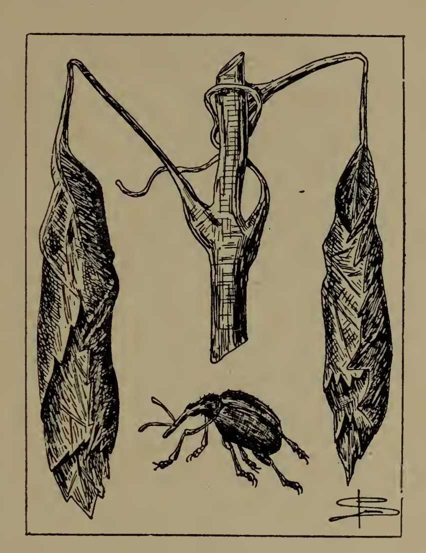
Attelabe ou rynchite.

L'*attelabe (Rhynchites betuleti)*, appelé aussi *rynchite*, *urbec* ou *cigarier*, vit non seulement sur la vigne, mais encore sur certaines essences d'arbres. Il appartient à la famille des charançons (curculionides) et à l'espèce des rynchites.

Il est d'un beau vert brillant ou bleu verdâtre, métallique, doré sur le rostre, les pattes et le bord externe des élytres; les antennes sont noires. Il est long de 5 à 7 millimètres, large de $2^{mm},5$ à $3^{mm},5$, de forme oblongue; sa tête est allongée, le bec est long, recourbé, élargi et aplati au bout; les antennes sont presque droites.

L'attelabe, après avoir passé l'hiver dans le sol, au pied des arbres ou des vignes, ou sous les écorces du cep, se montre dans les premiers jours de mai;

après l'accouplement, qui a lieu à la fin mai, il attaque les feuilles pour effectuer la ponte. L'insecte incise le pétiole des feuilles et, avant leur dessèchement complet, les roule. Les feuilles sont roulées en cinq tours ; dans chaque tour se trouvent des œufs que la femelle a introduits en perçant chaque rouleau avec son bec. Une dizaine de jours après la ponte, l'éclosion a lieu, et la larve se nourrit des tissus de la feuille roulée.



L'Attelabe. — Feuilles attaquées.

La larve est blanche, molle, apode, d'une longueur de 6 à 7 millimètres à l'état adulte ; sa tête est rousse.

Les larves se rencontrent dans les cigares du 10 au 25 juin; vers le milieu de juillet, lorsqu'elles sont adultes, elles quittent leur retraite et s'enfoncent dans la terre, où elles se pratiquent une loge arrondie. A la fin de juillet, elles se transforment en nymphes, blanches, longues de 5 à 6 millimètres, larges de 4 millimètres et couvertes de soies abondantes. Trois semaines environ après,

l'insecte parfait est éclos ; souvent, il ne quitte la terre qu'au printemps suivant, surtout quand l'automne est sec et peu chaud ; quelquefois aussi, il passe l'hiver sous les écorces ou les abris de toute nature qu'il rencontre.

Moyens de destruction. — Le seul moyen de destruction à employer est le ramassage des cigares aussitôt après leur formation, c'est-à-dire *dans les premiers jours de juin,* ainsi que celui des insectes parfaits que l'on rencontre, principalement le matin, avant le lever du soleil.

Le sulfure de carbone ne peut être employé, car il ne pourrait traverser les parois de la loge où l'insecte se renferme.

Pyrale.

La *pyrale de la vigne (Œnophthira pilieriana),* dont les dégâts sont, souvent, considérables, est un papillon de la famille des Tordeuses (Tortricides) ayant, au repos, les ailes repliées sur l'abdomen ; son corps mesure de 12 à 16 millimètres de longueur ; il est de couleur jaunâtre à reflets dorés. La coloration des ailes supérieures varie dans les deux sexes ; le papillon *mâle* a les ailes supérieures d'un jaune doré, à reflets verdâtres et métalliques, portant une tache et trois bandes d'un brun rougeâtre. Chez la *femelle,* la tache et les bandes disparaissent souvent presque

totalement; les ailes sont, alors, tantôt d'un jaune paille, tantôt d'une teinte brune. Le papillon paraît du 15 juillet au 15 août, mais sa vie ne dure guère qu'une douzaine de jours. Après l'accouplement qui a lieu sur les feuilles de la vigne, le mâle meurt et la femelle lui survit seulement de quelques jours, pour procéder à la ponte.

Les *œufs* sont toujours déposés à la face supérieure des feuilles, par taches ou plaques de formes variées, comprenant, chacune d'elles, de 50 à 200 œufs. Leur coloration est, tout d'abord, d'un vert tendre, puis devient successivement grisâtre, jaune et brune; vers le dixième jour, on aperçoit un point noir qui n'est autre que la tête de la nouvelle larve. Les petites *chenilles* mesurent environ $1^{mm},5$ de longueur; elles sont très agiles et parcourent la face supérieure de la feuille; au voisinage du limbe, elles s'y fixent par un fil de soie et s'y suspendent. La tête et le premier anneau sont d'un noir brillant; tous les autres anneaux du corps sont d'un vert jaunâtre.

Les chenilles apparaissent de fin juillet à fin août; elles restent peu, à ce moment, sur les feuilles, et vont s'abriter sous l'écorce des ceps et des échalas, en s'enfermant chacune dans un petit cocon de 4 millimètres environ, ayant la forme d'un ovoïde allongé. Elles séjournent ainsi jusqu'en mai de l'année suivante. Dès que les beaux jours arrivent, les chenilles sortent de leurs coques et gagnent les bourgeons et les jeunes feuilles qu'elles commencent à dévorer, après avoir enveloppé feuilles et inflorescences à l'aide de fils de soie, de façon à se former une sorte d'abri.

Lorsqu'elles ont atteint un centimètre de longueur, vers le 15 juin, elles se placent sur une des nervures des feuilles et se construisent un abri nouveau, toujours à l'aide de fils parfaitement tendus et entrecroisés. Deux semaines environ après l'apparition des papillons, et alors qu'elles ont atteint 15 millimètres, elles se transforment en nymphes dans les feuilles desséchées où elles retrouvent d'anciens abris.

C'est à l'état de chenille que la pyrale cause les plus grands dommages, c'est-à-dire du 15 mai au 15 juillet; elle nuit au développement des bourgeons, des grappes et des feuilles, en les entourant de fils, et en détruit une grande partie. La pyrale se nourrit de feuilles, elle n'attaque pas les grappes, et c'est là ce qui la différencie de la cochylis, comme nous le verrons plus loin ; de plus, elle n'a qu'une seule génération par an.

Moyens de destruction. — Les procédés de destruction de la pyrale doivent être effectués en hiver, au moment où les chenilles sont en état d'hibernation.

Les divers procédés préconisés pour combattre la pyrale de mai à juillet, durant sa période d'activité, n'ont donné aucun résultat. Il est, en effet, très long et très difficile de capturer les chenilles au moment où elles sont sur les bourgeons et sur les feuilles.

Un viticulteur, M. Gaillot, avait proposé de pulvériser les vignes avec une solution composée de : savon noir, 3 kilogrammes ; d'huile de pétrole, 2 kilogrammes, et d'eau, 100 litres. Ces pulvérisations, qui de-

vaient être faites dès que la vigne débourrait, n'ont pas été reconnues efficaces. On a proposé, dans ces derniers temps, l'emploi des *lanternes-pièges* que nous examinerons au sujet de la cochylis ; grâce à ces appareils on peut, en effet, détruire une assez grande quantité de pyrales lorsqu'elles sont à l'état de papillon.

Traitements d'hiver. — Échaudage. — Le procédé de l'*échaudage* est certainement le plus connu, le plus employé et le plus efficace.

C'est un vigneron de Romanèche (Saône-et-Loire), M. Raclet, qui, vers 1840, fit connaître l'efficacité de l'eau bouillante contre la pyrale. L'échaudage ou ébouillantage consiste à répandre sur la souche de l'eau bouillante, qui, en pénétrant dans toutes les fissures de l'écorce, tue les chenilles qui s'y sont réfugiées pour hiverner.

Des insuccès ont été obtenus, mais l'on peut dire qu'ils ont été engendrés par une mauvaise application de la méthode, quand l'eau, par exemple, n'était pas à une température suffisamment élevée. Chaque fois que l'échaudage a été appliqué comme il devait l'être, il a toujours donné d'excellents résultats.

L'échaudage s'effectue durant tout l'hiver, depuis décembre jusqu'en mars ; il est nécessaire d'opérer quand le temps est beau et relativement doux. Dans les régions à hivers rigoureux, il vaudra mieux échauder, pour cette raison, en février ou en mars au moment où les chenilles commencent à sortir de leurs abris.

L'échaudage a également l'avantage de détruire les

mousses, les lichens et autres végétaux parasites qui se développent souvent sur les écorces.

L'eau doit être versée bouillante sur les souches, que l'on doit mouiller abondamment sans qu'aucune place ne soit épargnée.



La pratique de l'échaudage.

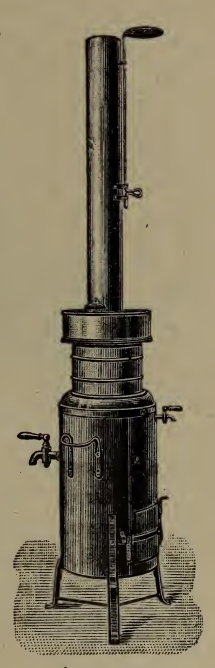
Les souches doivent être arrosées en commençant par le bas ; l'aspersion doit être faite avec le plus grand soin sur les bras des coursons où l'on trouve de nombreuses pyrales.

L'eau est portée à l'ébullition dans des *chaudières* spéciales appelées *étuveuses* ou *échaudeuses* qui doivent être légères, afin que l'on puisse les déplacer

facilement dans le vignoble, d'un chauffage économique, donnant rapidement de l'eau à 100 degrés, et d'une manœuvre très simple.

Ces échaudeuses ont généralement une capacité de 25 à 50 litres.

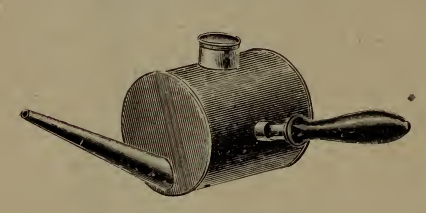
Elles se composent, d'après la description qu'en a donnée M. Ferrouillat, le savant directeur de l'École, « d'une chaudière à l'intérieur de laquelle est logé le foyer, traversé quelquefois par un tube bouilleur pour augmenter la surface de chauffe. Au dessus, et entourant le tuyau de cheminée, un réchauffeur est surmonté lui-même d'un récipient d'alimentation. Il suffit d'entretenir constamment la bâche pleine d'eau froide. Celle-ci descend dans le bas du réchauffeur par un tuyau, elle en ressort chaude à la partie supérieure par un autre tuyau qui l'amène au fond de la chaudière. L'alimentation est automatique. Un tuyau fait communiquer le réchauffeur avec l'atmosphère. Il existe un robinet de prise d'eau bouillante. Parfois une prise de vapeur est ménagée dans le haut de la chaudière, lorsqu'on doit l'utiliser pour l'étuvage des futailles. La chaudière est pourvue d'une soupape de sûreté, avec sifflet avertisseur, souvent aussi d'un tube indi-



Échaudeuse.

cateur de niveau. Deux trous, fermés par des bouchons à vis, l'un au bas du réchauffeur, l'autre au fond de la chaudière, servent à retirer les boues déposées par l'eau. Mais ils sont insuffisants pour un nettoyage complet, surtout de la chaudière lorsqu'elle est incrustée. »

Les nouveaux modèles d'ébouillanteuses sont à chaudière démontable ; c'est là un utile perfectionnement. Il est bon que la chaudière soit enveloppée d'une chemise isolante, pour éviter autant que possible le refroidissement par l'air extérieur. L'appareil est porté par trois pieds et pourvu de deux poignées pour son déplacement ; on engage au-dessous de ces poignées deux longs bâtons *(semailliers)*, par lesquels on la soulève ; deux hommes sont nécessaires.



Cafetière à échaudage.

« Quand l'eau est bouillante, des femmes, averties par le sifflet, se présentent à tour de rôle pour y remplir des cafetières, de 1 litre de capacité, à long bec, qui leur servent à échauder les ceps. Chaque souche reçoit le contenu d'une cafetière. Les ébouillanteuses ordinaires débitent 200 à 250 litres d'eau bouillante à 100 degrés par heure et consomment 50 à 60 kilogrammes de charbon par jour. Chaque appareil est généralement servi par une équipe de trois hommes et de quatre femmes : les hommes ali-

mentent la chaudière d'eau et de charbon et la déplacent dans la vigne; les femmes font le traitement. En outre, une charrette attelée d'une bête, avec un conducteur, transporte l'eau jusqu'à la vigne, mais un attelage suffit pour quatre appareils. »

L'eau bouillante peut être versée soit directement sur les ceps à l'aide de tuyaux en caoutchouc terminés par des jets métalliques à faible ouverture et ajustés de chaque côté de la chaudière.

Nous recommandons l'emploi de la *lance médocaine* avec interrupteur Malvezin, excessivement pratique et d'un prix très peu élevé.

L'échaudage direct présente de très grands avantages, puisque l'on évite le refroidissement de l'eau qui se produit fatalement durant le transvasement.

Il existe un très grand nombre de types de chaudières ; ils ne se différencient que par quelques détails de construction. Nous ne les décrirons pas, mais nous restons à la disposition de nos lecteurs pour leur indiquer les meilleurs appareils.

Quel que soit l'appareil dont on se serve, il faut absolument que le chauffeur ne prenne de l'eau dans la chaudière que quand l'ébullition a lieu, ce qui est indiqué par le sifflet que porte la chaudière.

On facilitera l'action de l'échaudage en supprimant les grosses écorces sur les vieilles souches. Il faudra, d'ailleurs, avoir bien soin de ramasser ces écorces et de les brûler.

Prix de revient. — C'est évidemment la question la plus importante à connaître. En prenant une échaudeuse de 35 litres fournissant de l'eau bouil-

lante à trois ouvriers, et conduite par un chef d'équipe, on arrive aux chiffres suivants, pour le traitement d'un vigneronnage de 2 hectares 32 ares :

13 journées à trois femmes par journée, soit 39 journées, à 2 fr. 25.	87 75
13 journées d'hommes à 3 fr. 50. . . .	45 50
550 kilos de charbon en briquettes à 4 fr. 50 les 100 kilos.	25 80
Amortissement du matériel	5 »
Total :	163 35.

soit par hectare une dépense annuelle de 70 fr. 60.

175 hectolites d'eau sont nécessaires pour l'échaudage de 2 Ha. 32 ; le nombre des souches supposé est de 10,000 à l'hectare.

Ces chiffres ont été fournis par M. Sornay, maire de Villié-Morgont (Rhône).

L'échaudage, pour être efficace, doit être appliqué selon les règles suivantes :

1° Échauder par une journée sans vent et à température douce ;

2° Déplacer fréquemment l'échaudeuse pour éviter aux ouvriers de parcourir un trop long espace, pendant lequel l'eau se refroidirait dans les cafetières ;

3° Mouiller largement toutes les écorces de la souche.

Badigeonnage des souches. — On a essayé de badigeonner les souches avec la bouillie Balbiani, préconisée pour la destruction de l'œuf d'hiver du phylloxéra. Cette bouillie est ainsi composée :

Huile lourde de houille . .	20 kilos
Naphtaline brute.	68 »
Chaux vive.	120 »
Eau	400 litres.

M. Péraud, le distingué professeur d'agriculture de Villefranche, a également essayé les matières suivantes : mélange d'huile de résine et d'eau savonneuse ; mélange de térébenthine et d'eau savonneuse ; mélange de pétrole et d'eau savonneuse ; émulsion savonneuse renfermant 15 grammes, par litre, de sulfure de carbone ; solution à 10 pour 100 d'acide sulfurique. De toutes ces préparations, la solution à 10 pour 100 d'acide sulfurique est celle qui s'est montrée la plus efficace; elle a permis de détruire environ 40 pour 100 de chenilles.

Ces solutions ne peuvent agir d'une façon plus complète, car il est très difficile d'atteindre le ver, caché dans les anfractuosités de l'écorce, même en prenant toutes les précautions désirables. Le badigeonnage des souches n'est donc pas à recommander, puisqu'il n'est pas d'une efficacité absolue.

Flambage. — Ce procédé a pour but de détruire les pyrales par le feu. Il peut être appliqué soit à l'aide d'appareils spéciaux appelés *pyrophores* ou *flambeurs,* soit avec de simples lampes de soudeur.

On promène, sur toutes les parties de la souche, la flamme produite par ces appareils, dont le nombre est, d'ailleurs, considérable.

Il faut compter, pour le flambage soigné d'un hectare, une dépense de 40 à 150 litres d'essence ; cela dépend de l'appareil employé.

Avec une lampe à souder, on consomme généralement 150 litres d'essence pour une plantation de 10,000 souches; cette opération nécessite 10 journées de travail.

Le flambage, s'il est bien exécuté, détruit une grande proportion de pyrales, mais il exige une attention de tous les instants et ne peut être confié qu'à des ouvriers habiles et intelligents.

Ce procédé, ne permettant pas de détruire la totalité des chenilles sur une souche, ne peut également être recommandé.

Clochage. — Par le clochage ou sulfuration, les pyrales sont détruites par asphyxie. La souche est recouverte d'une cloche en zinc, sous laquelle on fait brûler du soufre ; il suffit de dix minutes pour que les vers soient totalement asphyxiés.

Un ouvrier peut manœuvrer vingt cloches ; il peut traiter, avec une seule cloche, six ceps à l'heure, soit quarante-huit par journée de 8 heures. Les vingt cloches peuvent donc faire trois cent soixante ceps dans la journée.

Les cloches sont, en général, de forme tronconique ; elles sont munies de deux poignées ; quant à leur dimension, elle varie nécessairement avec la hauteur et la largeur des souches.

L'acide sulfureux est produit par du soufre en canon, concassé.

Voici, d'après un habile viticulteur de l'Hérault, M. Jaussan, la meilleure manière de procéder : « L'ouvrier, après avoir mis ses vingt cloches en ligne, pose sur chacune d'elles un petit vase en mé-

tal ou en poterie, dans lequel il a mis quelques morceaux de soufre de la grosseur d'une noix. On emploie généralement de petites casseroles en tôle, cylindriques, de 0m,10 environ de hauteur et de diamètre. L'ouvrier les allume au fur et à mesure ; puis, prenant le premier vase, il le pose au pied de la première souche de la ligne et le recouvre aussitôt avec la première cloche ; il fait de même pour la seconde, et ainsi de suite. Le chargement ne dure pas plus de quatre minutes. Une fois la vingtième cloche en place, l'ouvrier remonte vers la première. Arrivé à cette première cloche, il allume un vase en sus des vingt qui servent à la manœuvre, et dès que dix minutes sont écoulées, il le dépose au pied de la première souche de la seconde rangée, et la couvre avec la première cloche. Il ramasse la casserole laissée à découvert, y ajoute quelques morceaux de soufre (20 à 25 grammes), deux ou trois morceaux de la grosseur d'une noisette, la met au pied de la seconde souche de la deuxième rangée, la recouvre aussitôt, et ainsi de suite. »

L'opération est incontestablement plus facile à faire qu'à expliquer. Il ne faut pas laisser les ceps plus de dix minutes sous la cloche, car les bourgeons pourraient être détruits.

Le clochage ne doit s'effectuer ni par temps pluvieux, ni immédiatement après la pluie, ni lorsque la vigne pleure.

La cloche, bien entendu, doit être posée sur la terre, de telle façon que le gaz ne s'échappe pas ; pour cela, il faudra que la vigne soit déchaussée autant que possible et que la terre soit ameublie.

Examinons maintenant le prix de revient de ce procédé.

Pour le traitement d'un hectare, comprenant 10,000 souches, il faut compter :

250 kilos de soufre (25 grammes par souche), à 23 francs	57 50
11 journées à 3 francs	33 »
Amortissement du matériel	11 10
Total :	101 60.

L'amortissement est calculé sur quatre années, et en se basant sur ce qu'une cloche vaut 10 francs.

Le clochage est d'une efficacité absolue ; il devra être employé partout où l'échaudage ne pourra être pratiqué, par suite du manque d'eaû ou de l'altitude des terrains vignobles.

Il est nécessaire, évidemment, de prendre de très grandes précautions et de n'employer à ce travail que des ouvriers laborieux et comprenant bien le genre d'opération qu'on leur fait exécuter.

Il faut aussi que les vignes soient taillées et que les échalas soient enlevés.

Les échalas seront remis dans les vignes à la fin de mai, époque où les chenilles seront sorties de leur retraite.

On pourra, également, les ébouillanter dans des chaudières.

Cochylis.

La *cochylis (cochylis roserana)* appartient à la même famille que la pyrale ; c'est un papillon ayant les ailes pliées quand il est au repos. Sa longueur est de 6 à 7 millimètres. Les ailes étendues, la cochylis mesure de 12 à 14 millimètres d'envergure ; le corps est jaune d'ocre pâle, aux reflets métalliques sur la tête et le thorax ; les ailes supérieures sont jaune clair, traversées, vers le milieu, d'une bande noire bleutée, ayant la forme d'un triangle dont le sommet tronqué est du côté du bord postérieur de l'aile ; les ailes inférieures sont gris perle.

La cochylis a deux générations par an : la première apparaît en avril et mai, la seconde du 15 juillet au 15 août. Les papillons, après l'accouplement et la ponte, meurent presque aussitôt ; leur vie ne dure guère que quelques jours. Les *œufs* sont pondus sur les bourgeons et sur les grappes ; la femelle ne place que trois ou quatre œufs sur des grains de raisin d'une même grappe ; elle pond une trentaine d'œufs environ. Dix jours après la ponte, l'éclosion a lieu, et le *ver* de la première génération gagne les inflorescences qu'il dévore en sécrétant une soie blanchâtre dont il les entoure. Fin juin, le ver se transforme en chrysalide au milieu de ces sortes de bourses de soie ; quinze jours après, le papillon apparaît.

Les vers de la seconde génération, provenant des œufs pondus sur les grains de raisin, pénètrent dans ceux-ci et dévorent la pulpe. Chaque ver consomme

souvent de cinq à six grains jusqu'à la fin octobre, époque à laquelle il atteint son développement complet. Ces vers, d'abord d'un blanc gris, ne tardent pas à prendre une coloration brune rougeâtre, puis carminée ; on les a dénommés, pour ce motif, *vers rouges*. Au commencement d'octobre, la chenille quitte les raisins et va se fixer sous les écorces des ceps ou des échalas, en s'entourant toujours de fils de soie.

En somme, *tandis que la pyrale ne consomme que des feuilles, la cochylis ne s'attaque qu'aux fruits quand ils sont, soit à l'état de fleurs, soit complètement formés*. Par ces quelques renseignements sur l'évolution de la cochylis, il est facile de se rendre compte des dégâts considérables qu'elle peut exercer dans un vignoble, notamment dans des cultures de raisins de table.

Procédés de traitement. — Les procédés de traitement préconisés sont assez nombreux, quelques-uns s'appliquent en hiver, d'autres sont destinés à combattre la cochylis à l'état d'insecte parfait.

Nous avons vu que le papillon apparaît en avril et mai, puis en juillet et août; pour le détruire on emploie les *lanternes-pièges*. Les papillons, étant crépusculaires et nocturnes, sont attirés par la lumière et viennent, soit se prendre à des corps gras qui entourent la lanterne, soit se noyer dans l'eau d'un plateau au milieu duquel est placée la lanterne. Il existe un très grand nombre de modèles de lanternes-pièges ; tous n'ont pas évidemment la même valeur, et il importe, avant tout, que la lumière produite ait une assez grande intensité.

M. Vermorel, de Villefranche, a obtenu d'excellents résultats avec des lampes à acétylène.

Le Dr Dufour a donné la composition suivante d'une glu spéciale employée autour des lanternes :

Poix blanche	10 kilos.
Térébenthine	5 kilos.
Huile de lin	5 kilos.
Huile d'olive	1 kilo.

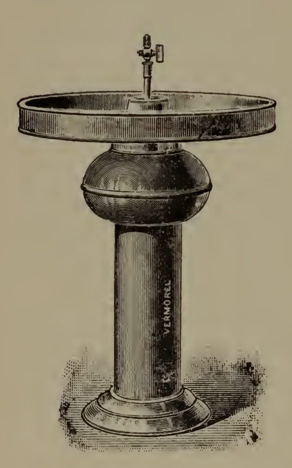
Des expériences nombreuses parmi lesquelles il nous faut citer celles de MM. Vermorel, Gastine et Perrault, ont montré que les femelles comme les mâles étaient attirés par les lanternes-pièges.

Voici, d'après M. Perrault, la dépense par hectare qu'entraîne la chasse des papillons à l'aide des lanternes-pièges.

16 lanternes à 1 fr. 25 coûtent 20 francs, ce qui, pour un amortissement en quatre années, fait une dépense annuelle de.	5 »
L'entretien de 16 lanternes, à raison de quatre centimes d'essence par jour et pour trente jours, revient à	19 20
Le nettoyage et la mise en état des lanternes exigent 2 heures et demie d'ouvrier par jour, ou 75 heures pour la durée de la chasse, à 0 fr. 30 l'heure, soit.	22 50
Frais d'huile et de glu employées comme piège	5 »
Soit une dépense annuelle de :	51 70

M. Perrault a observé que la lumière blanche était celle qui exerçait la plus grande puissance attractive et que l'on devait préférer les foyers lumineux à faible intensité et régulièrement répartis aux foyers à grande intensité dispersés en petit nombre.

Les lanternes doivent être placées de $0^m,30$ à $0^m,60$ au-dessus du sol et à 30 mètres environ les unes des autres; c'est avec cette disposition que l'on a obtenu le maximum de prises.



Lanterne à acétylène.

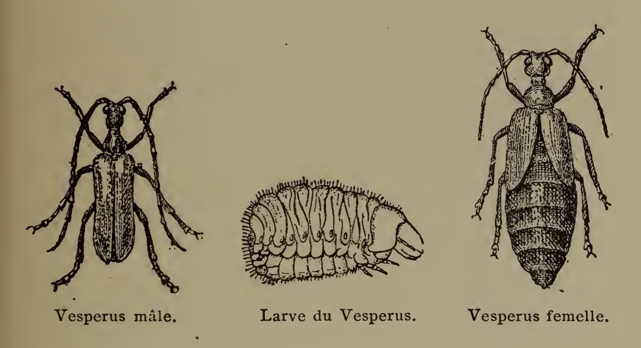
En Roumanie, dans les vignobles de Saratà, j'ai eu l'occasion d'employer des petites lampes à pétrole placées dans des lanternes rectangulaires munies de quatre ailes formant réflecteurs et fixées au milieu de plateaux circulaires remplis d'eau. Ces lanternes, très bon marché, m'ont toujours donné complète satisfaction.

La destruction des œufs et des chenilles en activité est à peu près impossible, et tous les efforts tentés dans ce sens sont restés vains. De nombreux insecticides ont été préconisés, mais les résultats obtenus ont été sinon nuls, tout au moins très insuffisants.

On applique contre la *cochylis* les mêmes traitements d'hiver que ceux qui sont employés, et que nous avons décrits pour la destruction de la *pyrale*.

Vesperus Xatarti.

Le vesperus appartient à la famille des Longicornes ; c'est un insecte nocturne. Il a été découvert par Olivier et décrit par Fabricius au siècle dernier sous le nom de *Ptenocherus strepens*. Il a été trouvé pour la première fois par Léon Dufour en 1813, dans



Vesperus mâle. Larve du Vesperus. Vesperus femelle.

les montagnes de Moxente, près de Valence (Espagne).

La larve est connue par les vignerons de l'Aragon sous le nom de *Vildas*, et de ceux du Roussillon sous ceux de *Boutou* ou de *Mange-Mallots* (mange-plantiers).

Le *mâle* du vesperus est un longicorne normalement conformé ; ses antennes dépassent la longueur du corps, et ses élytres planes, recouvrant entièrement l'abdomen, abritent des ailes inférieures organisées pour le vol. Chez la *femelle*, les antennes

dépassent à peine la moitié de la longueur du corps; les ailes inférieures sont nulles ou avortées, ne permettant pas à l'insecte de voler, les élytres sont déhiscentes, plus courtes que l'abdomen, qui est généralement gonflé d'œufs. Le corps, long de 20 à 30 millimètres chez la femelle, est d'un gris brun, toujours plus foncé sur la tête et le prothorax.

Le vesperus, quoique arrivé à l'état parfait dès octobre, reste dans sa coque jusqu'à la fin du mois de décembre. A cette époque, on commence à trouver quelques mâles hors de terre, appliqués sous les bras de la vigne ou sous les pierres, toujours à l'abri de la lumière. Les femelles n'apparaissent que dans les premiers jours de janvier.

Les *œufs* ont 3 millimètres de longueur, ils sont blancs, très allongés, serrés les uns contre les autres et disposés par larges plaques fixées sous les écorces.

La *larve,* qui cause les dégâts, offre, quand elle est jeune, latéralement sur chacun de ses segments, et portés sur une petite saillie, trois poils d'une longueur égale à la longueur du corps; sur la tête se trouvent deux antennes composées de cinq articles. La jeune larve est très agile, grâce à des appendices locomoteurs assez longs. Après une première mue, elle devient courte, à corps blanc, épais, ayant la forme d'un cube allongé, plus large en arrière, mesurant 25 millimètres de longueur sur 13 millimètres de largeur environ.

Elle est composée de douze segments; un double sillon longitudinal est creusé sur ses côtés; sa tête est blanche, couverte de poils blonds; les mandi-

bules sont très fortes, évidées en dedans et très tranchantes. La tête porte deux antennes de quatre articles ; le thorax est très développé dans sa partie antérieure; sa face inférieure porte des membres moins longs que ceux des jeunes larves avant la première mue ; l'abdomen a neuf segments.

La *nymphe* a le corps blanc et glabre ; la tête est inclinée sur le prothorax ; les antennes et les élytres sont visibles sur la partie ventrale, entre les pattes intermédiaires et postérieures.

Le vesperus se rencontre fréquemment sur l'olivier et par conséquent, très souvent, dans les terrains de vignes établies immédiatement, dans le midi, après l'arrachage des oliviers. Cet insecte fuit la lumière ; au crépuscule, il monte sur les souches.

L'accouplement a lieu en janvier ; un mâle peut féconder plusieurs femelles ; la durée de l'accouplement est de deux à trois heures. Les pontes comprennent deux cents à cinq cents œufs déposés sous les écorces des souches ou des arbres avoisinant le vignoble.

La larve sort de l'œuf à la mi-avril ; elle opère peu de temps après sa première mue et s'engage dans le sol où elle reste trois ans avant de se transformer en nymphe.

Chaque année, du 15 mars au 15 mai, du 15 septembre à la fin d'octobre, la larve est en pleine activité et ronge les racines avec voracité.

Après la troisième année, la larve se transforme en nymphe en juillet et août. Ces larves attaquent également les racines des melons, des concombres, etc. Sur la vigne, elles pratiquent très souvent des inci-

sions annulaires au voisinage du collet de la souche qui amènent la mort de la vigne. Dans les Pyrénées-Orientales, dans les régions de Collioure, Port-Vendres, Banyuls, le vesperus cause des dégâts considérables.

Nous avons eu l'occasion de l'observer dans le Var, notamment dans le vignoble de Mme Tassy, à La Garde-près-Toulon, l'année dernière, où il a détruit une bonne partie d'une jeune plantation.

Il y a quelques années, à Camps-les-Brignoles, chez M. Isidore Brun, il avait également commis des ravages importants.

Moyens de destruction. — Pour détruire cet insecte, le seul procédé est l'application du sulfure de carbone, en novembre et décembre. Il permet, pratiqué à cette époque, de tuer du même coup les larves et les insectes parfaits avant leur sortie.

Comme les larves sont toujours très rapprochées de la souche, on se contente de deux trous de pal-injecteur pratiqués à $0^m,25$ du pied de la vigne. On injecte dans chaque trou 7 grammes de sulfure de carbone. On enfonce le pal à une profondeur d'environ $0^m,25$ à $0^m,30$. La manœuvre est exécutée par deux hommes dont l'un enfonce le pal, appuie vivement sur le piston, puis retire le pal, et dont l'autre ferme immédiatement les trous avec le pied ou souvent à l'aide d'une barre de bois, terminée par une masse en fer.

Il n'est pas nécessaire d'employer plus de 7 grammes de sulfure de carbone par trou ; cette quantité est largement suffisante pour faire périr les larves.

Là où les vignes sont mortes, il est possible de replanter après le traitement, quelques mois plus tard, au printemps, par exemple. Pour le traitement au sulfure de carbone, il est préférable que le terrain soit bien tassé, c'est-à-dire non labouré.

Ver blanc.

Le *ver blanc* est la larve du hanneton commun *(Melolontha vulgaris)*, insecte suffisamment connu pour qu'il soit nécessaire de le décrire.

Il y a plusieurs espèces de hannetons ; mais le hanneton commun est le plus répandu et surtout le plus à craindre. Cet insecte, comme, d'ailleurs, toutes les autres espèces, met trois ans pour accomplir le cycle de ses métamorphoses. Il paraît en avril et mai et ne vit que très peu de temps ; après l'accouplement, les mâles meurent et les femelles s'enfoncent dans le sol pour effectuer leur ponte. Les terrains choisis par les hannetons sont ceux fraîchement labourés et bien ameublis. Cinq ou six semaines après la ponte, les œufs éclosent et la larve apparaît. Cette larve ou *ver blanc* appelée encore *ver des jardins*, *ver matis*, *turc*, *man*, *meunier*, *moutonnet*, grossit très rapidement et ne tarde pas à atteindre $0^{m},02$ de longueur. Les vers blancs restent en terre, enfouis à une profondeur pouvant varier entre $0^{m},60$ et $0^{m},80$, jusqu'au printemps de l'année suivante. Durant tout l'hiver, ils pratiquent des galeries souterraines et attaquent les racines vivantes qu'ils rencontrent sur leur chemin. Dans les premiers jours d'avril, les vers blancs

montent à la surface du sol, et c'est à ce moment qu'ils commencent leurs ravages. Les prairies, les céréales, les pépinières, les arbres fruitiers sont envahis et dévastés. Jusqu'à l'entrée de l'hiver, les vers blancs continuent sans relâche leur œuvre de destruction. Les plants de vignes en pépinière souffrent considérablement de ces parasites, et dans bon nombre d'endroits les pépinières sont complètement anéanties.

Au printemps de la troisième année, les vers blancs remontent de nouveau à la surface, et ce n'est qu'en juillet qu'ils s'enfoncent dans le sol pour se transformer en nymphes.

Le ver blanc, à l'état adulte, a une longueur de $0^m,04$ à $0^m,05$; il est d'une couleur blanc-grisâtre.

Moyens de destruction. — Quels sont les moyens de destruction de cet ennemi redoutable, dont les dégâts sont souvent légendaires? Disons tout de suite qu'ils sont nombreux, mais qu'il n'y en a, malheureusement, aucun de bien pratique et surtout véritablement efficace.

Il y a, tout d'abord, le ramassage des insectes adultes ou *hannetonnage*. Le hannetonnage devrait être obligatoire, absolument comme l'échenillage ; jusqu'ici, il n'est que facultatif. L'administration a institué des primes ; dans certains départements, on donne 0 fr. 20 pour 10 litres de hannetons détruits; dans d'autres, 0 fr. 10 par kilogramme. Quelques syndicats de hannetonnage se sont aussi constitués et sont arrivés à rendre de très grands services dans leur pays, mais il faudrait que toutes ces initiatives se généralisent sur tout le territoire et que la lutte

contre le hanneton soit imposée, car le ramassage à la main constitue, certainement, un des moyens les plus efficaces pour enrayer la multiplication de ces ravageurs. Les pièges lumineux ou lanternes-pièges peuvent rendre, également, de grands services.

Pour lutter contre les vers blancs, dans les vignes, on a préconisé l'emploi du *sulfure de carbone*. On fait des trous de $0^m,30$ à $0^m,50$ de profondeur et on y injecte le sulfure à raison de 20 à 22 grammes par mètre carré. Dans les pépinières de vignes, on ne peut dépasser 20 grammes. Ce procédé s'applique en février, avant que la larve monte; on ne doit faire ni binage, ni labour au moins quinze jours avant ou après. On pratique un trou, avec le pal-injecteur réglé à 5 ou 7 grammes, tous les $0^m,50$ en tous sens; on met ainsi de 20 à 28 grammes par mètre carré.

M. P. Audouin a recommandé l'emploi de la *naphtaline brute* répandue en couverture sur les champs, à raison de 4 à 500 kilogrammes par hectare, mélangée avec trois fois son poids de sable ou de terre sèche. Ce procédé a pour but d'éloigner les femelles au moment où celles-ci cherchent un terrain favorable pour leur ponte.

On a beaucoup parlé des poulaillers roulants et on les a beaucoup employés dans certaines régions, soit dans les cultures de céréales, soit dans celles de betteraves. Il est incontestable que les volailles détruisent un très grand nombre de larves, mais leur action est, néanmoins, très limitée.

M. Puille, professeur spécial d'agriculture à

Nyons (Drôme), a recommandé l'injection, dans le sol, de l'acide sulfhydrique ; dans les expériences nombreuses qu'il a entreprises, il a obtenu, paraît-il, des résultats très satisfaisants.

De tous les autres procédés mis en avant pour lutter contre les vers blancs, il en est un qui a attiré l'attention des savants et des agriculteurs durant plusieurs années, car il paraissait être un des plus efficaces, je veux parler du système d'inoculation aux vers blancs du *Botrytis tenella* ou *Isaria densa*. Ce fut M. Le Moult, de la Mayenne, bien connu par ses créations multiples de syndicats de hannetonage, qui mit ce procédé en lumière. M. Giard, puis MM. Prillieux et Delacroix étudièrent ce champignon et le baptisèrent, le premier, *Isaria densa*, les seconds, *Botrylis tenella*. Ce procédé, d'une efficacité absolue, a été malheureusement reconnu dangereux et d'un prix relativement élevé; il a été presque totalement abandonné.

Le ramassage des vers blancs, à l'aide de femmes et d'enfánts; au moment des labours principalement et de toutes les façons culturales, en général, doit être fait avec le plus grand soin. En suivant les charrues, on peut ramasser des quantités considérables de larves.

Érinose.

Les feuilles de vignes atteintes d'*érinose* présentent de nombreuses boursouflures à leur face supérieure,

garnies intérieurement de poils jaunâtres devenant roux, puis bruns en vieillissant.

En examinant ces galles au microscope, on reconnaît que ces poils proviennent des cellules de l'épiderme qui sont hypertrophiées et très fortement allongées.

Ces poils s'entremêlent avec leurs voisins et forment un véritable feutrage.

La cause de ces désordres dans la végétation est un arachnide du groupe des acariens, invisible à l'œil nu, le **phytoptus vitis,** dont les piqûres provoquent l'hypertrophie des cellules épidermiques. Cet acarien, à l'état parfait, a environ quatre dixièmes de millimètre de long; il est de forme ovale aplatie et de couleur jaune pâle.

Après l'accouplement, les femelles pondent sur la feuille; les œufs donnent naissance à des larves à quatre pieds qui n'ont que dix à treize centièmes de millimètre de long sur trois à quatre centièmes de millimètre de large.

On confond souvent l'*érinose* et le *mildiou;* il est cependant très facile de reconnaître ces deux affections.

L'érinose provoque la déformation de la feuille qui se couvre de galles en forme de boursouflures; de plus, les poils blancs qui tapissent l'intérieur de ces galles sont excessivement adhérents, et il est impossible de les enlever.

Dans le mildiou, la feuille n'est jamais déformée, et les poils blancs que l'on rencontre, par taches, à la face inférieure des feuilles s'enlèvent très facilement en passant le doigt.

Procédés de traitement. — Pour combattre l'érinose, on emploie les soufrages répétés; certains viticulteurs utilisent un mélange de soufre et de chaux.

Tous les cépages ne sont pas attaqués au même degré par l'érinose. Ceux qui sont les plus sujets aux piqûres de l'acarien sont : l'Aramon, le Cinsaut, les Muscats, le gros Ribier, le Piquepoul, le gros Gamay, le Pinot blanc.

CHAPITRE III

LES MALADIES PHYSIOLOGIQUES

Certaines maladies non parasitaires peuvent causer à la vigne des dommages importants. Les viticulteurs doivent les connaître comme les maladies cryptogamiques et s'efforcer de les combattre.

La Chlorose.

La *chlorose*, encore appelée *jaunisse*, *anémie*, est une maladie qui a existé de tout temps ; dans les vignobles des Charentes et de la Champagne, les vignes françaises, plantées dans des terrains très calcaires, en étaient atteintes, surtout dans les années à printemps pluvieux.

Cette maladie, cependant, est devenue très commune depuis la reconstitution des vignobles par les plants américains, qui sont, incontestablement, beaucoup moins résistants à la chlorose que les vignes françaises.

La chlorose a été, jusqu'ici, un obstacle très grand à la reconstitution dans les régions viticoles à terrains très calcaires.

C'est pour lutter contre elle que l'on s'est efforcé de trouver des porte-greffes hybrides qui lui résistent, tout en résistant aux attaques du phylloxéra.

Caractères de la chlorose. — Les feuilles de vigne chlorosées deviennent successivement d'un vert jaunâtre, puis jaune. Les tissus roussissent sur le pourtour du limbe, puis la feuille dessèche. Les jeunes rameaux jaunissent également, et les extrémités se flétrissent et tombent, lorsque la chlorose a une grande intensité.

Les jeunes feuilles qui naissent restent petites et jaunes ; les bourgeons secondaires donnent naissance à de petits rameaux très courts et grêles ; la souche prend alors un aspect buissonneux, rabougri. Cet état est celui de la chlorose extrême, désignée sous le nom de *cottis*.

Lorsque la maladie se développe avant la floraison, elle provoque la *coulure* des fleurs, ainsi que le *millerandage* des grains.

La chlorose amène la disparition de la chlorophylle dans les tissus où l'on trouve en abondance des cristaux de sels de chaux. En résumé, elle a pour effet d'amener l'appauvrissement de tous les tissus en matériaux utiles à la vie et au développement des organes.

Causes de la chlorose. — De nombreuses opinions ont été émises pour expliquer le jaunissement de la vigne. On a, successivement, attribué la chlorose à l'humidité, à la sécheresse, à des alternatives d'humidité et de sécheresse, au climat, au manque de fer dans le sol, au greffage, au carbonate de chaux, etc. L'humidité a, certainement, une influence sur la végétation de la vigne, mais elle ne peut amener la chlorose. Dans certaines régions où l'eau

séjourne durant tout l'hiver, les vignes ne jaunissent jamais, si les terrains ne sont pas très calcaires.

La sécheresse ne provoque pas davantage le jaunissement de la vigne ; les feuilles se flétrissent, se dessèchent et tombent, mais ne jaunissent pas.

Au point de vue du fer, MM. B. Chauzit et Foëx ont montré que les terres où la chlorose se manifeste avec intensité sont souvent très riches en fer. En Charente, en Bourgogne, par exemple, les vignes jaunissent dans des sols très colorés en sesquioxyde de fer. Au contraire, dans les terres très siliceuses, très pauvres en fer, les vignes ne jaunissent jamais.

Il est donc certain que le fer, quel que soit l'état sous lequel il se rencontre dans le sol, ne peut ni arrêter, ni provoquer la chlorose.

Il est cependant très curieux de remarquer l'efficacité du sulfate de fer sur le reverdissement de la vigne, comme, d'ailleurs, de toutes les plantes.

Dès 1840, Eusèbe Gris a démontré très nettement l'action qu'avait le sulfate de fer mis au pied des plantes chlorosées ou sur les feuilles pour provoquer leur verdissement.

Procédés de traitement. — On emploie le sulfate de fer en solution, au printemps, ou en cristaux en hiver. Les solutions sont faites à raison de 0 kgr. 500 à 1 kilogramme pour 10 litres d'eau. Employé en cristaux, au pied des vignes, la dose doit être de 1 kilogramme par souche. On en fait aussi des aspersions sur les feuilles, dans la proportion de 1 pour 100 d'eau.

Ces pulvérisations sont très recommandables, car elles sont très pratiques et ne nécessitent qu'une quantité relativement faible d'eau. Elles s'appliquent durant la végétation de la vigne, à n'importe quelle époque, et donnent des résultats très satisfaisants.

Nous les avons appliquées maintes fois avec le plus grand succès, notamment dans des plantations de Jacquez, qui jaunissaient chaque printemps.

Cependant, quand la chlorose est trop accentuée, quand les terrains sont trop calcaires, le sulfate de fer n'agit plus suffisamment.

On ne sait pas, exactement, comment agit le sulfate de fer; mais cela nous importe peu, puisque nous avons, pour nous fixer sur son efficacité, des résultats pratiques.

On a également attribué la chlorose à l'influence du carbonate de chaux contenu dans le sol.

Il est incontestable que la maladie ne se déclare que dans les sols calcaires, et que son intensité est proportionnelle à la quantité de carbonate de chaux soluble contenue dans le sol.

Pour se convaincre de l'action du calcaire, il suffit de déposer au pied d'une vigne de la marne ou de la craie; par suite d'arrosages fréquents, on amène très rapidement le jaunissement de la vigne.

Le carbonate de chaux agit directement sur la plante, et cela d'autant plus qu'il est davantage divisé et, par suite, absorbé en plus grande quantité.

Des vignes plantées dans des terrains très calcaires durs ne jaunissent pas, tandis que d'autres situées dans des sols à calcaire friable sont atteintes de *cottis*. On ne sait pas non plus de quelle manière agit

le carbonate de chaux, mais cela n'a aucune importance dans la pratique.

Pour lutter contre l'action du calcaire, il n'y a qu'un seul moyen sûr, celui qui consiste à greffer les cépages sur des porte-greffes résistant à la chlorose.

Quels sont les porte-greffes des terrains calcaires ?

Parmi les cépages *américains* purs, nous n'avons que le *Berlandieri*, dont la résistance à la chlorose et au phylloxéra est excessivement élevée.

Parmi les *Américo-Américains*, nous pouvons citer : *Berlandieri* × *Riparia n° 157-11 ; Riparia* × *Rupestris 3306, 3309* et *101-14*.

Parmi les *Franco-Américains*, signalons : *Chasselas Berlandieri 41 B ; Mourvèdre* × *Rupestris 1202 ; Aramon* × *Rupestris n° 1 ; Bourrisquou* × *Rupestris 601* et *603*.

Contre la chlorose, il existe enfin un procédé très efficace à appliquer l'hiver ou plutôt à l'automne, c'est le procédé du Dr Rassiguier. Il consiste à badigeonner les souches au moment de la taille avec une solution de sulfate de fer, à raison de 35 kilogrammes de sulfate pour 100 litres d'eau.

Pour que ce traitement soit véritablement efficace, il est nécessaire que les vignes soient taillées de très bonne heure, presque immédiatement après les vendanges, avant la chute des feuilles, alors que la vigne n'est pas encore en période de repos. Un gamin ou une femme suit le tailleur et badigeonne les souches et les plaies de taille à l'aide d'un pinceau.

Ce traitement a aussi pour résultat de retarder le débourrement de plusieurs jours, et, par suite,

de mettre les vignes à l'abri des gelées de printemps, dans une certaine mesure.

On a obtenu par ce procédé des résultats merveilleux dans des terrains très chlorosants. On peut même dire que lorsqu'il est insuffisant, il n'y a plus qu'à arracher les souches et à replanter avec des porte-greffes résistants.

Coulure et Millerandage.

La coulure est l'avortement des fruits au moment où ceux-ci vont nouer. Quand les fruits ont noué et qu'ils ne grossissent pas, on est en présence d'un accident spécial, auquel on a donné le nom de « millerandage ».

La coulure peut être inhérente au cépage et due à une constitution anormale des fleurs.

Dans les fleurs normales, les cinq pétales de la corolle restent toujours soudés à leur sommet ; ils se séparent par leur base d'insertion sur le réceptacle et forment un capuchon au-dessus de la fleur, au commencement de la floraison. Il y a coulure, si les pétales se séparent par leur sommet et non par leur insertion.

La coulure peut également être accidentelle ; elle peut être due à un excès de vigueur ou à une faiblesse excessive provoquée par l'infertilité du sol, une mauvaise soudure, l'action de diverses maladies.

Le millerandage est également dû à la faiblesse des vignes ; il peut être aussi engendré par les intempéries ou les maladies.

Les vents secs, les brouillards, les pluies, les abaissements brusques de température peuvent amener la coulure.

Procédés de traitement. — Contre la coulure constitutionnelle, il n'y a aucun remède, sauf celui qui consiste à faire de nouvelles greffes avec d'autres cépages non coulards.

Contre la coulure accidentelle, les soufrages agissent généralement.

On peut aussi la combattre par les ébourgeonnages, les pincements, les rognages et l'incision annulaire.

L'*ébourgeonnage* consiste à enlever tous les rameaux inutiles qui poussent sur une vigne, non seulement tous ceux qui se développent sur le vieux bois et que l'on appelle « gourmands », mais encore ceux qui n'ont pas de fruits et qui ne sont pas néces saires à la formation de la souche ou comme bois de remplacement.

L'ébourgeonnage doit être effectué avec le plus grand soin dès le mois de mai et durant les mois de juin et de juillet. Il est nécessaire de renouveler l'opération plusieurs fois, afin d'être certain qu'aucun bourgeon inutile ne s'est développé. Grâce à un ébourgeonnage sérieux, tous les rameaux de la vigne, fructifères ou à bois de remplacement, croissent avec vigueur. Une vigne non ébourgeonnée est généralement peu fructifère; ses coursons ou ses longs bois de taille ne donnent naissance qu'à des pousses chétives ; enfin la souche se déforme peu à peu par suite de l'obligation pour le viticulteur de tailler lés gour-

mands qui ont poussé, souvent, au détriment des branches à fruits et qui, par suite, ont une plus grande vigueur.

L'ébourgeonnage se pratique à la main : il suffit de raser avec un doigt toutes les jeunes pousses que l'on veut supprimer. Cette opération peut être pratiquée par des femmes, mais il est indispensable que l'opérateur raisonne en exécutant le travail. Comme elle ne nécessite pas un temps très long, surtout quand elle est faite au début de la végétation, nous conseillons aux viticulteurs de la faire pratiquer par des hommes très au courant des travaux du vignoble.

Le *pincement* est l'opération complémentaire de l'ébourgeonnage ; il a pour but, lui aussi, de donner aux sarments à fruits et aux bois de taille de l'année suivante le maximum de vigueur.

Il consiste à supprimer, à la main, l'extrémité des jeunes pousses, sur un ou deux centimètres, quand celles-ci ont atteint environ cinquante centimètres de longueur et que les inflorescences sont apparues. On pince, généralement, à deux ou trois feuilles au-dessus du dernier raisin. Il est facile de comprendre que les fruits d'un sarment pincé, ayant une plus grande quantité de matériaux nutritifs à leur disposition, deviennent plus gros.

Cependant, comme les rameaux pincés sont moins vigoureux que les autres, on ne doit pratiquer le pincement que sur des rameaux fructifères que l'on doit supprimer à la taille de l'année suivante.

Il faut bien se garder de pincer les sarments qui doivent donner les coursons ou les longs bois, même quand ils portent des fruits.

Le pincement produit les meilleurs effets sur les jeunes greffes; il a une heureuse influence sur l'achèvement de la soudure, ainsi que sur le développement de la souche. Il agit aussi efficacement contre la coulure et le millerandage des raisins; il est appliqué avec succès sur les vignes chétives, souffreteuses, sur celles qui ont subi les attaques de maladies cryptogamiques et dont la végétation est languissante.

C'est une opération qui devient absolument indispensable dans les vignes cultivées en cordons ou soumises à la taille longue. Par les pincements de tous les rameaux fructifères du cordon ou du long bois, on permet aux rameaux du courson de se développer normalement et de devenir d'excellents bois de remplacement.

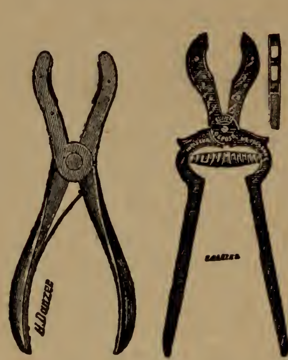
L'*incision annulaire* est surtout applicable dans les régions qui ne sont pas exposées à des vents violents, et où les vignes sont échalassées. Cette opération consiste à séparer, immédiatement au-dessus du dernier raisin, une lanière d'écorce de quelques millimètres de largeur. La vigueur des rameaux est ainsi diminuée, et les fruits se développent mieux. L'incision annulaire hâte la maturité des fruits. Il est indispensable de n'inciser que des rameaux qui devront être supprimés à la taille.

Cette opération s'exécute, surtout, en dehors des cépages coulants, sur les plants cultivés pour la production des raisins de table.

Contre le millerandage, on pratique les mêmes opérations. Dans tous les cas, quand les grains sont parfaitement formés, il est bon d'enlever à l'aide d'un ciseau tous ceux qui restent petits. Cette pra-

tique permet de donner à ceux qui restent plus de grosseur.

Il est certain que les viticulteurs qui reconstituent actuellement leurs vignobles peuvent parfaitement se garantir de ces maladies physiologiques que nous venons de signaler. Ils emploieront, en effet, des porte-greffes adaptés à leurs terrains, et ils y grefferont des cépages ayant une affinité maxima pour ces porte-greffes, et possédant toutes les qualités désirables.



Outils pour incision annulaire.

Quant à ceux qui ont reconstitué depuis longtemps, ils devront suivre les indications que nous venons de donner, ou arracher purement et simplement leurs vignes si les méthodes préconisées sont insuffisantes pour assurer leur belle venue et une production suffisante.

CHAPITRE IV

MALADIES NON PARASITAIRES

Court noué ou roncet.

Le Court noué est une maladie qui se manifeste par un rabougrissement lent, mais très marqué, de tous les organes extérieurs de la vigne. Les souches sont attaquées isolément dans les vignobles ; on ne constate, généralement, sur elles aucune trace de chlorose. On observe cette maladie dans tous les sols ; la nature du terrain, sa fertilité, son humidité, ne semblent pas intervenir. Le court noué, ainsi appelé dans le Midi, porte le nom de *Roncet* en Bourgogne, de *Morragement* dans l'arrondissement de Saumur, d'*Aubernage* dans l'Yonne, de *Vigne persillée* dans l'Aude. Il ne provoque la mort de la vigne qu'après une période de temps assez longue, quelquefois huit ou dix ans, mais il diminue incontestablement sa vigueur et, par suite, sa production.

Dans l'Est et en Bourgogne, cette maladie est très répandue. Les Gamays y sont très sujets, beaucoup plus que les Pinots ; dans le Languedoc, l'Aramon souffre beaucoup du court noué, de même la Carignane et l'Alicante.

Le court noué semble se transmettre par boutures.

Les rameaux d'une vigne atteinte restent courts, et

les nœuds sont excessivement rapprochés ; ils se ramifient beaucoup ; le cep prend un aspect buissonnant ; la coulure et le millerandage sont constants, et c'est là le plus grave inconvénient de la maladie. Le rabougrissement va en s'accentuant chaque année, et les vignes finissent par succomber, après un certain nombre d'années.

Les feuilles restent petites et sont à dentelures profondes ; c'est cette particularité qui a fait donner à la maladie les noms de *persillé*, de *friset*, de *jauberdat*. Néanmoins, elles conservent toujours leur teinte verte, et c'est ce qui peut différencier le court noué du *cottis*, c'est-à-dire de la *chlorose* au dernier degré d'intensité.

Procédés de traitement. — Quelques viticulteurs ont essayé de combattre cette maladie, sans toutefois en rechercher les causes déterminantes qui sont encore inconnues. C'est ainsi que M. Coste-Floret, le distingué viticulteur de Saint-Adrien (Hérault), est parvenu à faire disparaître le court noué de ses Aramons au moyen de saupoudrages répétés de plâtre phosphaté. Le Dr Rassiguier, l'auteur du traitement d'hiver contre la chlorose, est aussi parvenu à diminuer le court noué par le badigeonnage d'automne au sulfate de fer.

M. Coste-Floret a remarqué que le court noué était surtout intense dans les parcelles abondamment fumées avec les engrais azotés organiques. Déjà, en 1852, Cazalis-Allut avait fait la même observation. A cette époque, en effet, on employait surtout les engrais organiques et fort peu d'engrais minéraux.

C'est ainsi que M. Coste-Floret a été amené à considérer que l'acide phosphorique du plâtre phosphaté avait une action efficace sur le court noué, d'autant plus que, dans les parcelles bien fumées aux superphosphates, la maladie était très peu répandue.

Nous le répétons, on ne sait encore à quelles causes il faut attribuer le court noué ; les essais de traitement qui ont été faits ne se sont appuyés que sur des observations. Il y a donc lieu de les continuer.

CHAPITRE V

LES ACCIDENTS MÉTÉORIQUES

En dehors des maladies cryptogamiques et des maladies physiologiques auxquelles la vigne est sujette, certains accidents d'ordre météorique causent, bien souvent, dans les vignobles des dégâts relativement importants. Nous allons examiner les plus fréquents.

Coup de soleil.

Le *coup de soleil*, appelé encore *sun scald* ou brûlure ou grillage des feuilles, est un accident météorique que l'on constate très fréquemment dans les vignobles, notamment dans ceux des régions méridionales. Cet accident, très commun aux États-Unis, n'est jamais suffisamment intense pour causer de véritables ravages. En Algérie et en Tunisie, il a présenté, cependant, une certaine gravité en 1892, sur les jeunes vignes, et c'est évidemment sur elles qu'il peut causer le plus de dommages et présenter le plus d'inconvénients. Sous l'action d'une élévation brusque de température, le parenchyme des feuilles s'altère.

Lorsque le coup de soleil est très accentué, quand il intéresse une grande partie du limbe de toutes les feuilles d'un cep, il se confond alors avec le

folletage, beaucoup plus grave et qui peut amener la mort presque immédiate de la vigne.

Le *coup de soleil* forme des plaques irrégulières sur le limbe, entre les nervures ; ces plaques sont de dimensions variables et de couleur feuille morte. On les constate très souvent au début de l'attaque, sur le pourtour des feuilles, puis elles se diffusent. Dans certains cas, les feuilles sont criblées de petites taches brunâtres qui ont quelque ressemblance très vague avec les taches du black-rot, mais qui, cependant, s'en différencient très nettement ; elles paraissent produites par des gouttelettes surchauffées par le soleil.

Quand l'altération débute au niveau du pétiole, les feuilles ne tardent pas à sécher et à tomber. Dans des endroits humides et chauds de la Californie, notre éminent maître Pierre Viala a observé des cas où la plupart des feuilles d'un même cep étaient ainsi détruites.

Lorsqu'un grand nombre de feuilles d'un même cep sont brûlées, les fruits s'arrêtent dans leur développement, mûrissent imparfaitement et restent d'une couleur rougeâtre ; ces fruits sont, de plus, très peu juteux, acides, et donnent de très mauvais vin.

Folletage.

Le *folletage* est un coup de soleil intense ; on l'observe en pleine végétation, durant les mois de fortes chaleurs, en juillet et en août. Les feuilles se fanent

et sèchent entièrement, les rameaux et même les bras de la souche subissent le même sort. Les vignes périssent en quelques instants. C'est pour ce motif que l'on a appelé le folletage *apoplexie*.

Le folletage ne se manifeste jamais sur une surface continue, ce ne sont que des ceps isolés qui sont atteints. De plus, très souvent, une seule partie de la vigne est atteinte, l'autre reste absolument saine.

Le folletage est assez commun sur les vignes greffées. Il se produit, surtout, dans les sols profonds frais et humides, dans les sables humides, dans les terres d'alluvions. Il semblerait que le folletage est dû à une rupture d'équilibre entre la transpiration par les feuilles et l'absorption par les racines. Il est également dû, certainement, à l'insuffisance d'eau fournie aux feuilles par les racines.

Quoi qu'il en soit, on a constaté que les cas de folletage se produisent généralement sur des vignes greffées dont la soudure laisse à désirer, sur des souches à végétation trop exubérante, conduites à taille trop longue, sur les pieds qui ont été touchés par des instruments, et par conséquent blessés, enfin sur des vignes malades. Généralement, des souches à végétation normale, à soudure parfaite, des greffes bien adaptées, sont rarement atteintes de folletage. Dans le coup de soleil, comme dans le folletage, il y aurait un remède si l'on pouvait l'appliquer dès que l'accident se produit. Ce remède consisterait à pulvériser de l'eau sur les vignes atteintes. Nous avons employé ce procédé chaque fois que nous avons pu, notamment en Roumanie, où les chaleurs de l'été sont excessivement fortes, où les terres très riches

et très profondes donnent aux vignes une végétation luxuriante, et nous en avons presque toujours obtenu des résultats satisfaisants. Malheureusement, il est très rare de se trouver près d'une vigne qui vient d'être atteinte et, la plupart du temps, on ne peut procéder aux pulvérisations suffisamment à temps, surtout dans le cas de folletage.

Échaudage.

L'échaudage est, parfois, beaucoup plus grave que les accidents que nous venons de passer en revue. Sous l'influence des fortes chaleurs, les grains de raisin et même les grappes entières peuvent s'altérer. Des raisins, brusquement exposés aux rayons d'un soleil ardent, sont détruits. Le grillage se produit surtout durant les mois de juillet et d'août, par des temps secs. Les grappes recouvertes de feuilles et qui sont découvertes par suite des exigences des procédés culturaux sont très souvent atteintes. Il en est de même des grappes qui sont touchées par des instruments au moment des fortes chaleurs. L'échaudage est à craindre au moment de la véraison ; les grains prennent une teinte sombre, la peau se ride, la coloration devient d'un rouge brun, puis le desséchement complet se produit. On pourrait confondre, *a priori,* des grappes échaudées et des grappes atteintes par le Rot brun ou le Black-rot.

Contre l'échaudage, il n'y a que des précautions à prendre. Il faut se bien garder de trop découvrir les

grappes et de les exposer à l'action directe des rayons solaires ; il ne faut pas pratiquer l'effeuillage, ni le rognage, dans les pays à été très chaud ; il faut enfin éviter de toucher les raisins au moment des fortes chaleurs, soit avec les instruments, soit même simplement à la main. Dans les vignes échalassées, les grappes seront soigneusement disposées de façon à ce qu'il y ait suffisamment de feuilles autour d'elles pour les protéger.

Au moment de la vendange, il sera nécessaire d'éliminer avec le plus grand soin les grappes échaudées.

Rougeot.

Dans le rougeot, les feuilles de la vigne prennent brusquement une teinte rouge, surtout lorsque soufflent des vents secs et violents ou qu'il se produit des abaissements subits de température.

Le parenchyme devient coriace et cassant ; sa teinte est tantôt d'un rouge clair, tantôt d'un rouge vineux ; peu à peu la coloration devient terne, et souvent la feuille sèche entièrement. Les rameaux se dessèchent également à partir de leur base. Le cep, cependant, n'est pas tué, comme dans le cas de folletage ; il repousse de jeunes rameaux, et la récolte de l'année est seulement perdue.

On a pensé, durant un certain temps, que le rougeot était une maladie parasitaire et transmissible, mais on a bientôt reconnu que ce n'était qu'un accident, qu'un simple cas de folletage beaucoup moins intense.

On constate fréquemment le rougeot à l'automne sur des vignes atteintes de maladies cryptogamiques ou attaquées par le phylloxéra, ou sur des greffes mal soudées ou malades.

Les vents violents, les vents humides, les vents marins, provoquent aussi, bien souvent, un dessèchement partiel ou total des vignes ; il en est de même de la sécheresse. Contre tous ces accidents qui varient d'aspect et d'intensité, il est très difficile, sinon impossible, d'agir.

Pourriture.

La *pourriture,* provoquée par l'humidité, peut atteindre aussi bien les racines que les fruits de la vigne. Celle des racines est provoquée le plus généralement par un excès d'humidité dans les terres imperméables ou par le *pourridié,* cryptogame que nous avons étudié.

La pourriture des raisins est provoquée par les pluies persistantes au moment de la véraison et de la maturité. Les grappes qui touchent le sol pourrissent également lorsque la terre devient humide. Contre la pourriture des raisins, il faut pratiquer l'aération des grappes, l'effeuillage, le rognage. Il faudra exposer les raisins aux rayons solaires, sans cependant risquer de les griller. *Les grappes qui touchent le sol devront être relevées à l'aide de petites fourches en bois ou simplement posées sur une pierre ou sur une brique.*

La pourriture des raisins se produit, enfin, sous

l'influence des maladies cryptogamiques, de l'oïdium, du mildiou, du black-rot.

A la mise en cuve, il faudra avoir soin de séparer toutes les grappes ou tous les grains pourris qui risqueraient d'altérer le vin.

Grêle.

Depuis plusieurs années, les agriculteurs et, surtout, les viticulteurs cherchent à garantir leurs cultures contre la grêle, ce terrible fléau qui fait, chaque année en France, pour plusieurs millions de francs de dégâts. En Autriche, en Italie, en Espagne, en Suisse, en Allemagne, des expériences analogues se poursuivent sans relâche, et quelques savants ont déjà attaché leur nom à la défense contre la grêle; nous devons citer en première ligne : MM. Stieger, Suchnig, en Autriche; Dr Ottawi, Bombicci, Scotton, en Italie; Guinand, Chatillon, Blanc, Dr Vidal, en France.

Certains des expérimentateurs ont vu dans les canons grêlifuges les appareils capables d'empêcher la grêle de se former ou de tomber ; d'autres, comme le Dr Vidal, d'Hyères (Var), ont mis toute leur confiance dans les fusées paragrêles ; tous cherchent à perfectionner les procédés adoptés.

En 1899, au premier congrès international de tir contre la grêle qui s'était tenu à Casale-Monferrato, en Italie, et auquel nous avions eu le très grand plaisir d'assister, en compagnie de MM. Vermorel, de Villefranche, et Guinand, vice-président de l'Union

des syndicats agricoles du Sud-Est, un véritable emballement existait en Italie en faveur des canons. Les rapporteurs italiens fournirent des faits qui, certainement, ne laissaient aucun doute sur l'efficacité de ces engins. Le tir avait pour effet de détruire l'électricité de l'atmosphère, d'empêcher la formation des grêlons, de les rendre mous et d'attirer une pluie bienfaisante à la place de la grêle dévastatrice.

Nous revînmes d'Italie absolument convaincus de l'efficacité des tirs au canon et nous nous mîmes immédiatement à l'œuvre pour propager dans notre pays les résultats merveilleux obtenus en Italie. M. Guinand, principalement, organisa immédiatement la défense contre la grêle dans le Beaujolais et fut assez heureux pour convaincre ses compatriotes et les décider à fonder des sociétés de tir. A l'heure présente, il existe, dans le Beaujolais, 28 stations disposant de 462 canons. M. Vermorel, de son côté, construisit un modèle de canon qui servit précisément aux essais du Beaujolais. Quant à moi, mon rôle fut beaucoup plus modeste : j'entrepris une série de conférences dans certaines régions du Var, du Vaucluse, des Basses-Alpes, plus particulièrement grêlées, et je m'efforçai d'établir une station de tir à Digne et à Courbon (Basses-Alpes). J'avoue humblement que je n'eus probablement pas la parole aussi persuasive que celle de M. Guinand, car je ne parvins pas à convaincre les agriculteurs méridionaux, de la valeur des canons grêlifuges.

Une année après, un deuxième congrès international eut lieu à Padoue, et là nous nous trouvâmes 22 Français.

Les rapports qui furent présentés au congrès de Padoue furent, également, en faveur des tirs au canon ; cependant certaines critiques très sérieuses furent présentées et certains mécomptes graves furent exposés, venant mettre en doute l'efficacité absolue des tirs. Néanmoins, les congressistes, au nombre de plus de mille, décidèrent qu'il y avait lieu de continuer les essais, mais que l'on pouvait, néanmoins, affirmer que les tirs au canon constituaient le seul moyen pratique de lutter contre la grêle. Mais, en 1901, au congrès international de Lyon, une véritable révolution se produisit, et les congressistes furent nettement séparés en deux camps : ceux qui avaient une foi absolue dans l'efficacité des tirs ; ceux qui, au contraire, ne l'avaient plus ou ne l'avaient jamais eue.

Nous entendîmes même les meilleurs défenseurs des canons, notamment le député Ottawi, déclarer qu'ils ne croyaient plus aux canons et que l'on devait chercher un autre moyen de défense. Ces paroles causèrent une véritable stupéfaction. Ce fut à ce moment que M. le Dr Vidal fit connaître véritablement ses fusées qui avaient cependant déjà fait l'objet de plusieurs communications de sa part à l'Académie des sciences, et apporta au congrès des résultats d'expériences tendant à démontrer l'efficacité de ces engins. Nous devons dire — et nous pensons que M. le Dr Vidal ne nous en voudra pas — que ses fusées furent très fortement attaquées et que certains essayèrent même de prouver qu'elles ne pouvaient avoir aucune efficacité.

Nous avons, maintes fois, critiqué les fusées du

D[r] Vidal et mis en doute leur efficacité ; nous avons dit, notamment, que ces fusées, ne s'élevant qu'à 400 mètres, ne pouvaient avoir aucune action sur les nuages à grêle qui se trouvaient, la plupart du temps, à 700 ou 800 mètres d'altitude ; que, de plus, ces fusées n'éclataient pas toujours au moment où elles atteignaient leur maximum de hauteur et que des accidents graves étaient à craindre ; enfin, que leur prix était trop élevé.

M. le D[r] Vidal s'est empressé, depuis, de perfectionner ses fusées, et il dispose aujourd'hui de fusées s'élevant jusqu'à 600 et 700 mètres, éclatant au moment voulu et ne présentant plus aucun danger pour les opérateurs.

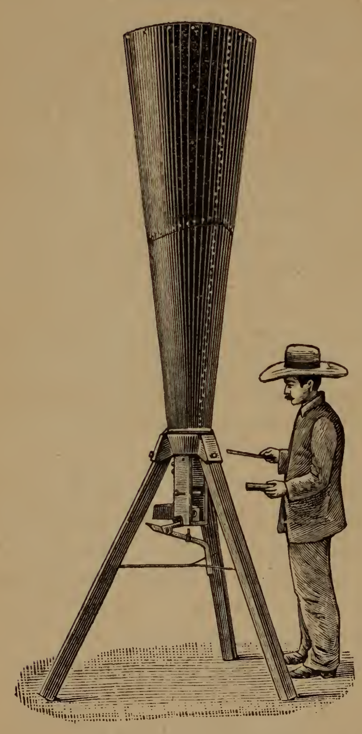
M. le D[r] Vidal a obtenu avec ces engins des résultats très satisfaisants, nous dirons même très probants, et nous n'hésitons pas à déclarer que les fusées paragrêles peuvent rendre, à l'heure présente, de très grands services.

Cela ne veut pas dire que nous n'ayons plus confiance dans les canons ; nous pensons, au contraire, que le tir au canon doit être continué, mais qu'il doit être perfectionné de plus en plus. Il est certain que les mécomptes obtenus avec ces engins ont eu pour cause, soit une mauvaise exécution des tirs, soit des défectuosités dans les canons eux-mêmes.

Pour manœuvrer un canon, il faut avoir des hommes spéciaux, parfaitement habitués à leur maniement, excessivement prudents, et ne perdant pas la tête au milieu de l'orage, des éclairs et des tonnerres. Il faut, de plus, que l'ouvrier sache qu'il a entre les

mains un canon de construction parfaite et qu'il est à l'abri de tout accident.

Si, dans le Beaujolais, les résultats obtenus par les tirs au canon sont si parfaits, c'est précisément parce que MM. Chatillon, Blanc, Guinand et autres présidents des stations de tirs se sont efforcés de dresser des artilleurs et d'adopter des modèles de canons perfectionnés, présentant toute sécurité.



Canon paragrêle Vermorel.

C'est ainsi que, pendant la campagne 1904, les stations de tir du Beaujolais ont eu à lutter contre 25 orages excessivement violents et que les dégâts provoqués ont été insignifiants. Il a été, de nouveau, observé que le tir arrêtait le vent ou diminuait considérablement sa force ; que l'effet du tir paraissait toujours être de trouer et d'éclaircir

les nuages, de supprimer les décharges électriques en totalité ou en grande partie au-dessus de la zone défendue, ainsi que les éclairs et le tonnerre.

Des expériences ont été faites l'année dernière avec des canons à acétylène ; ces essais semblent avoir été couronnés de succès et méritent d'être continués.

Par l'emploi de ces canons, on supprime les artilleurs et on permet à une seule personne de diriger la défense sur une surface considérable, en reliant tous les canons entre eux et à une même cabane où se tient le directeur du tir ; le chargement et le déchargement s'opèrent automatiquement. Le canon à acétylène doit être encore perfectionné, mais il est appelé à remplacer les canons à poudre qui, malgré toutes les précautions que l'on peut prendre, occasionnent souvent des accidents regrettables.

Le matériel nécessaire pour l'emploi des fusées paragrêles est d'une très grande simplicité ; il se compose : 1° de la fusée ; 2° d'un pieu en bois muni de deux anneaux en fil de fer et d'un petit sabot ; 3° d'une gouttière formée par deux planches réunies en angle droit.

Le pieu doit être planté à portée de la main du tireur dans un trou rempli de sable ; son sabot, destiné à servir de point d'appui à l'extrémité inférieure de la baguette de la fusée, doit s'appuyer sur le sol ; la gouttière doit être ensablée entre le tireur et le pieu ; ces appareils doivent être inclinés dans le sens du vent régnant.

Voici quelle est la manœuvre que le tireur doit accomplir aussitôt qu'il croit que le danger de l'orage se rapproche : 1° passer la baguette de la fusée dans

les deux anneaux du pieu ; 2° s'assurer que l'extrémité inférieure de la baguette s'appuie sur le sabot en bois, ou, si le pieu n'a pas de sabot, sur un corps dur posé sur le sol ; 3° arracher d'un coup sec l'opercule qui bouche l'extrémité inférieure de la fusée ; 4° attirer au dehors les deux bouts de mèche recouverts par l'opercule et cachés dans la capsule de la fusée ; 5° mettre le feu à la plus longue des deux mèches avec un tison de fumeur placé au bout d'un petit bâton ; 6° se retirer vivement derrière la gouttière en bois pour éviter tout accident.

Il suffit généralement de tirer deux ou trois fusées pour amener la dislocation des nuages à grêle, mais, comme pour le tir au canon, il ne faut quitter son poste que lorsque l'orage est entièrement dissipé.

Les nuages à grêle peuvent, en effet, se reformer et revenir ; il est donc indispensable de les observer et de ne quitter le champ que lorsqu'on est bien certain qu'ils ne reviendront plus.

Un poste de fusées suffit très largement pour défendre 25 hectares.

Au point de vue de la dépense, nous voyons qu'il y a déjà une économie très grande dans l'emploi de la fusée, qui ne coûte que 3 francs, quand on pense qu'il faut tirer deux et trois cents coups de canon, chargé à 80 grammes de poudre, pour éloigner un orage.

Les fusées actuelles du Dr Vidal sont arrivées à un tel état de perfectionnement qu'il n'y a plus à craindre que leur emploi donne lieu à des accidents regrettables provoqués par la chute de la baguette.

M. Vassillière, relativement aux reproches adres-

sés aux fusées paragrêles, s'est exprimé ainsi au congrès de Bordeaux : « Quand il fait de l'orage, nous n'avons pas coutume de nous assembler dehors ; nous restons dedans, et il y a juste, en plein air, l'individu chargé de tirer. Il faut avouer qu'il serait bien malheureux si la fusée qu'il tire lui retombait dessus. »

On reprochait aussi aux fusées de pouvoir mettre le feu en tombant. Le Dr Vidal a fixé les fusées à l'extrémité de la baguette de telle sorte qu'au moment de l'explosion la baguette se rompt au point d'attache et tombe à plat ; de plus, on fait subir aux douilles une préparation qui fait que le carton est toujours éteint quand il arrive à terre.

En résumé, canon et fusées agissent certainement sur les nuages à grêle en détruisant l'électricité de l'atmosphère ; nous sommes, en effet, de ceux qui pensent que la grêle ne se forme que sous l'influence des décharges électriques. Le Dr Vidal est, sur ce point, absolument de notre avis. Ce qui prouve, au surplus, que notre théorie est la vraie, c'est que le tir et les détonations des fusées ont précisément pour effet de faire cesser les éclairs et le tonnerre. Une aiguille aimantée qui oscille continuellement en temps d'orage cesse immédiatement son mouvement dès que le tir au canon commence à son voisinage.

Traitement des vignes grêlées. — Quand la grêle survient avant la floraison, on doit appliquer la taille en vert des vignes. Lorsque l'accident se produit après la floraison, la réussite de l'opération est douteuse.

M. Coste-Floret estime que, dans la généralité des cas, il vaut mieux ne pas tailler une vigne grêlée et se contenter de pincer les bourgeons les plus atteints.

Gelées.

La vigne peut être atteinte soit par les gelées d'hiver, soit par celles de printemps, dites *gelées blanches* et *gelées noires*.

Pour préserver les jeunes pousses des gelées de printemps, il faut retarder le départ de la végétation par des badigeonnages au sulfate de fer ou par une taille tardive.

On peut, également, tenir les souches plus hautes, surtout dans les terrains bas, et laisser des pisse-vins.

On a préconisé les nuages artificiels, qui sont, incontestablement, d'une grande efficacité, quand ils sont faits en temps voulu et dans de bonnes conditions.

Ces nuages sont provoqués en brûlant des huiles minérales mélangées à de la paille humide, des broussailles ou autres substances dont on ralentit la combustion en les arrosant avec de l'eau.

Il ne faut pas oublier, toutefois, que les nuages artificiels, pour être efficaces, doivent être étendus sur une surface importante et appliqués quand l'atmosphère est tout à fait calme.
